Bombas SUNDYNE
LMV / BMP-346

Manual de Instalação e Operação

Maio de 2006

visite nosso website www.Sundyne.com

SA-07-11-75, Rev Orig

DIREITOS AUTORAIS

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte dessa publicação pode ser reproduzida, armazenada em sistema de recuperação ou transmitida em qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia, gravação ou qualquer outro, sem autorização prévia da Sundyne Corporation.

© 2006 Sundyne Corporation

GARANTIA

A Sundyne Corporation garante ao Comprador por um período de doze (12) meses a partir da data da contratação do serviço (mas não mais que dezoito (18) meses após a data da entrega) que o equipamento no momento do envio estará livre de quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação. Caso algum defeito ou mal funcionamento ocorra durante o período de garantia, a única obrigação da Sundyne deve estar limitada a alteração, reparo ou substituição às custas da Sundyne, FOB Fábrica, das partes ou equipamentos, que no momento do retorno para a Sundyne e da inspeção pela Sundyne prove, estar defeituosos. Os equipamentos e acessórios não fabricados pela Sundyne são garantidos apenas pela garantia do fabricante original. A Sundyne não poderá ser responsabilizada por danos ou desgaste dos equipamentos causados por condições anormais, vibração, falha na configuração adequada ou operação do equipamento sem fluxo ou causada por corrosivos, abrasivos ou objetos estranhos. A GARANTIA ACIMA CITADA É EXCLUSIVA E EM SUBSTITUIÇÃO DE TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, SEJA EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO QUALQUER GARANTIA DE MERCANTABILIDADE OU APTIDÃO PARA QUALQUER PROPÓSITO ESPECÍFICO. Em nenhum momento a Sundyne poderá ser responsabilizada por quaisquer danos consequenciais ou incidentais.

USANDO ESSE MANUAL:

Esse manual é parte do pacote de dados final para a sua bomba LMV Sundyne. Esse manual oferece informações úteis para a bomba Sundyne, incluindo como: instalar, fazer manutenção, consertar, resolver problemas e solicitar peças. Além desse manual, o pacote final de dados inclui: desenhos, folha de dados Sundyne com curvas de performance de teste, dados de teste, dados de inspeção, certificados de materiais caso solicitado, informações sobre o acionador e equipamentos auxiliares.
Todas as dimensões são dadas em unidades inglesas seguidas por unidades SI em parêntesis.

Esse manual contém as seguintes seções:

i. **Introdução à Bomba Sundyne**
ii. **Cuidados com a Segurança**
iii. **Verificação dos Itens Críticos para Partida da Bomba**

1. **Instalação**
   Descreve como instalar a bomba e como armazená-la até a sua instalação.
2. **Sistema de Óleo de Lubrificação**
   Apresenta as seguintes informações: como preparar a caixa multiplicadora para a partida, como o sistema de óleo de lubrificação funciona, e as especificações dos lubrificantes da caixa multiplicadora.
3. **Partida**
   Apresenta o procedimento para partir a bomba.
4. **Manutenção**
   Apresenta os procedimentos para a manutenção da bomba.
5. **Operação e Controle das Bombas Sundyne**
   Fatores que são críticos para a operação correta da bomba.
6. **Desmontagem da Voluta e Manutenção dos Selos Mecânicos**
   Apresenta uma explicação da desmontagem da voluta. Descreve como remover a caixa multiplicadora e caixa de selagem da carcaça da bomba, e a desmontagem detalhada da voluta da bomba incluindo os selos mecânicos.
7. **Desmontagem da Caixa Multiplicadora**
   Apresenta os procedimentos para a desmontagem da caixa de multiplicadora da bomba, e sugestões para a inspeção do equipamento desmontado.
8. **Inspeção do Equipamento Desmontado**
9. **Conjunto Girante do Eixo Axial de Alta Velocidade**
   Apresenta uma descrição detalhada de como montar o conjunto girante do eixo axial de alta velocidade antes da remontagem.
10. **Remontagem da Voluta e Caixa Multiplicadora**
    Apresenta um procedimento detalhado de remontagem para a caixa multiplicadora e a bomba.
11. **Peças Sobressalentes**
    Informações de contato e referência.
12. **Melhoria da Condição da Caixa Multiplicadora e da Bomba**
    Apresenta uma tabela para buscar os problemas da caixa multiplicadora e da bomba, identificando as possíveis causas, e encontrar as ações corretivas adequadas.

13. Melhoria da Condição dos Selos Mecânicos da Bomba

Apresenta uma tabela para buscar os problemas dos selos mecânicos, identificando as possíveis causas, e encontrar as ações corretivas adequadas.

Apêndice A

Desenhos, incluindo um desenho de corte da bomba e da caixa multiplicadora, desenho de vista explodida da voluta e desenho de corte do selo mecânico, completo com os números de item do componente.

Apêndice B

Boletim do fabricante do acoplamento para o alinhamento.

i. Introdução à Bomba Sundyne

A bomba LMV da Sundyne tem um único estágio, com uma caixa multiplicadora de aumento de velocidade integrado. Seu propósito é aumentar a pressão de um fluido de fluxo contínuo ao se aplicar ação centrífuga. As Bombas LMV da Sundyne são normalmente usadas em aplicações de HPI, CPI e Alimentação de Caldeira. Elas são usadas em refinarias, plantas petroquímicas, e usinas de geração de energia. Dentro dessas instalações, as Bombas Sundyne são usadas em processos de altura manométrica elevada, e baixas a médias vazões.

As bombas modelo LMV da Sundyne oferecem qualidade industrial em uma unidade compacta de manutenção simples. Elas oferecem elevado desempenho energético e eficiência competitiva. Para especificações detalhadas das bombas LMV Sundyne, consulte a folha de dados e estrutura de produto ou consulte a Sundyne Corp. Para os componentes primários, consulte a seção Bomba e Caixa Multiplicadora. Para maiores informações sobre equipamentos personalizados adicionais para o produto Bomba LMV Sundyne básico, consulte o panfleto que acompanha esse manual.

ii. Cuidados com a Segurança

Símbolos de Texto
Os seguintes símbolos podem ser encontrados no texto desse manual. Eles possuem os seguintes significados:

	AVISO: O texto acompanhado por esse símbolo indica que a não observância das orientações podem resultar em ferimentos ou morte.		**RECOMENDADO:** O texto acompanhado por esse símbolo indica uso recomendado.
	PERIGO ELÉTRICO: O texto acompanhado desse símbolo indica que a não observância das orientações podem resultar em dano elétrico ao equipamento ou choque elétrico.		**LEMBRETE:** O texto acompanhado por esse símbolo indica um lembrete de execução de uma ação.
			ALERTA DE USO DO EQUIPAMENTO: O texto acompanhado por esse símbolo indica a não observância das orientações podem resultar em dano ao equipamento.

Equipamento e Cuidados de Segurança

A Sundyne Corporation fabrica bombas centrífugas para atender os exigentes Padrões de Sistema de Gerenciamento de Qualidade (ISO 9001) conforme certificado e auditado pela Lloyd's Register Quality Assurance Limited. Peças e acessórios genuínos são especificamente projetados e testados para usar com esses produtos de modo a assegurar qualidade de produto e desempenho contínuo. A Sundyne não pode testar todas as peças e acessórios fornecidos de outros distribuidores. O projeto e/ou fabricação incorreta dessas peças e acessórios podem afetar negativamente o desempenho e funcionalidades de segurança desses produtos. A falha na seleção, instalação ou não usar peças e acessórios autorizados da bomba Sundyne é considerado mau uso e danos ou falhas causadas pelo mau uso não são coberto pela garantia Sundyne. Além disso, a modificação de produtos Sundyne ou remoção de componentes originais podem prejudicar a segurança desses produtos e sua operação eficaz.

CUIDADO

As bombas Sundyne podem bombear fluidos perigosos, inflamáveis, e/ou tóxicos. Deve-se usar equipamento de proteção individual apropriado. Devem-se tomar precauções para evitar danos físicos. O líquido bombeado deve ser manuseado e descartado de acordo com as regulamentações ambientais aplicáveis.

Aviso: Procedimentos de segurança devem ser aplicados antes de qualquer instalação, manutenção ou reparo de uma bomba Sundyne. A não observância dessas precauções de segurança pode levar a ferimentos!

Usando Equipamento de Proteção Pessoal

Para assegurar a segurança, deve-se usar equipamento de proteção o tempo todo durante a instalação, manutenção ou reparo do equipamento. As seguintes recomendações de segurança devem ser observadas para uma ótima segurança:

- Óculos de segurança, com requisito mínimo de proteção lateral, deve ser usado o tempo todo.
- Sapatos com bico de aço devem ser usados ao levantar equipamentos com mais de 15 libras (7 kg) ou quando paleteiras ou empilhadeiras são operadas.
- Proteção auditiva é fortemente recomendada o tempo todo quando os níveis de ruído excedam 85 dB durante um período de oito (8,0) horas.

Aviso: Luvas à prova de produtos químicos devem ser usadas caso produtos químicos sejam utilizados (consulte Usando Produtos Químicos para informações adicionais).

Aviso: Um respirador de máscara de poeira deve ser usado caso produtos químicos tenham rótulos de aviso sobre fumaça, poeira ou vapores.

Ao usar mais de uma peça de equipamento de proteção, considere sua compatibilidade. Por exemplo, óculos de segurança não interferem com equipamento de proteção auditiva. Assegure-se de limpar todas as peças de equipamento de proteção pessoal imediatamente após cada uso.

Usando Empilhadeiras

Qualquer pessoa operando empilhadeiras deve possuir licença de operação reconhecida e válida.

Aviso: Antes de iniciar a operação da empilhadeira, verifique se ela está em uma posição de operação segura,

Assegurando Segurança Elétrica

Todas as fontes de eletricidade devem ser desligadas antes da instalação, manutenção ou reparo do equipamento.

Aviso: A Sundyne recomenda que um programa Bloqueio Elétrico Travamento Mecânico seja seguido antes de alterar o equipamento. Bloqueios ou etiquetas devem ser colocados para avisar os funcionários que o equipamento está temporariamente indisponível.

Uma vez que o trabalho tenha sido concluído, o bloqueio ou etiquetas deve ser removido de acordo com o procedimento da empresa.

Equipamento de Teste

Antes de executar um teste em equipamentos instalados, mantidos ou reparados recentemente, todos os funcionários em áreas próximas devem ser avisados.

Aviso: Sempre siga os procedimentos da empresa antes de testar equipamentos.

Usando Produtos Químicos
Todos os produtos químicos a serem usados devem ser acompanhados por uma folha de dados de segurança do material (MSDS) relevante, de acordo com a legislação do governo. Caso aplicável, use luvas à prova de produtos químicos.

Aviso: Uma estação lava-olhos (ou equivalente) deve estar disponível no caso de ferimentos. Caso produtos químicos perigosos ou inflamáveis passem pelo equipamento, é necessária uma completa descontaminação do equipamento.

Proteção contra Queda
Proteção contra queda e medidas preventivas associadas são necessárias quando trabalhando com o equipamento a uma altura de seis pés (1,83 m) ou mais do chão.

Aviso: Siga os procedimentos de prevenção de falhas antes de trabalhar com o equipamento.

Proteções de Equipamento
Proteções de equipamentos devem ser mantidas em todos os equipamentos.

Aviso: Só remova as proteções de equipamentos durante a execução de manutenção ou reparo.

Substitua as proteções de equipamentos imediatamente após trabalhar com o equipamento e antes de iniciar.

PERIGO DE EXPLOSÃO / FOGO

Aviso: Nunca use maçarico de acetileno, chama aberta, ou calços para tentar remover as peças que tenham sido unidas em um equipamento Sundyne. Qualquer gás ou líquido residual que seja inflamável pode resultar em explosão ou fogo com potencial para ferimentos graves ou morte.

iii. Verificação de Itens Críticos para Partida

Conheça Sua Máquina
Antes de fazer a manutenção e partir a bomba LMV-346 da Sundyne, leia cuidadosamente a folha de dados, os desenhos, as curvas de performance, e este manual de instruções. É importante que você se familiarize com a configuração da bomba antes de partir e operar a bomba.

Instruções do acionador
Siga cuidadosamente as instruções de instalação e partida oferecidas pelo fabricante do acionador. Essas instruções estão anexadas no pacote de dados final.

Auxiliares
1. Verifique as conexões.
2. Verifique se a tubulação auxiliar está de acordo com os desenhos da Sundyne.
3. Verifique as conexões dos interruptores, instrumentos e suas configurações.
4. Calibre todos os equipamentos de medição (medidores de fluxo, medidores de corrente ou amperagem, medidores de pressão, etc.).

Sistema de Controle Ambiental
Instale um sistema para controlar o sistema de selagem, caso necessário, e verifique se a porta 1 está com respiro instalado de forma apropriada.
Caso necessário instale a tubulação de drenagem suspensa.

Pressurização do Sistema de Selagem
Pressurize o sistema de selagem do selo mecânico duplo ou de fonte externa, caso necessário, antes de colocar fluidos dentro da bomba.

Verifique a Rotação do Acionador
A rotação do acionador deve ser na mesma direção que a seta localizada na carcaça da bomba.

Manutenção da Caixa Multiplicadora
Encha a caixa multiplicadora com óleo pela parte de cima, com ¼" (6,4 mm) do indicador de nível de óleo de acordo com a especificação na Tabela 9.1. Quando aplicável, opere uma bomba de lubrificação auxiliar para encher o trocador de calor e filtro. Adicione óleo conforme a necessidade até que o nível de óleo se estabilize no visor de verificação. A caixa multiplicadora somente, necessita de aproximadamente seis quartos americanos (5,7 litros).

Partindo a Bomba
Parta a bomba com a válvula de sucção completamente aberta enquanto fecha a válvula de descarga, para levar a bomba ao ponto de operação projetado.

Trocador de Calor
Caso seja instalado um trocador de calor para a caixa multiplicadora, ajuste a vazão de fluido resfriamento para manter a temperatura do óleo nos rolamentos em 120ºF a 140º F (49º a 60º C).

Verificação
Verifique se a altura manométrica total, vazão e consumo de energia está de acordo com a folha de dados. O consumo de energia não deve exceder 364 HP (271 kW) máximo contínuo. Verifique se o peso específico, viscosidade e NPSH estão de acordo com a folha de dados. Essas condições alterarão significativamente o desempenho da bomba.

Condições de Processo

As condições de processo, pressão de sucção, temperatura de sucção, pressão de descarga, estão em conformidade com as informações da folha de dados? Verifique com seu representante Sundyne se você necessitará testar ou operar a bomba com um fluido diferente (peso especifico) do especificado na folha de dados.

Bomba de Lubrificação Auxiliar

Se você possui uma bomba de lubrificação auxiliar, destrave o circuito elétrico e inicie na posição "manual". Verifique a existência de vazamentos de óleo e verifique novamente o nível de óleo.

Conexões da Tubulação

Verifique se as seguintes conexões estão apertadas:

a. Parafusos do flange da Bomba?
b. Conexões da tubulação e portas do sistema de selagem?
c. Conexões de água de resfriamento para o trocador de calor? (caso aplicável)
d. Plugue de drenagem de óleo da caixa multiplicadora?
e. Plugue de drenagem da caixa multiplicadora?

1. Instalação

Essa seção contém as seguintes partes:

Introdução: Apresenta uma breve descrição da bomba e como usá-la.

Inspeção: Itens importantes para inspecionar assim que você receber sua bomba.

Armazenamento de Curta Duração: Procedimentos para bombas a serem instaladas dentro de 6 meses.

Armazenamento de Longa Duração: Procedimentos para bombas a serem instaladas em período superior a 6 meses.

Tubulação de Sucção e Descarga: Procedimentos para configurar a tubulação de sucção e descarga.

Sistema de Selagem: Procedimentos para configurar os sistemas de selagem, mesmo que você use o sistema de selagem padrão oferecido pela fábrica. Os procedimentos do sistema de selagem à gás estão incluídos.

Montagem e Concretagem da Base: Use essas informações para fazer a concretagem da base.

Acionador e Acoplamento: Procedimentos para alinhar o acionador e a bomba. Faça isso após a concretagem e antes de interligar a tubulação de sucção e descarga. Após a interligação da tubulação de sucção e descarga, confirme o alinhamento final.

Inspeção

1. Quando você receber a Bomba LMV Sundyne, verifique a existência de danos. Caso você encontre algum, informe a transportadora e a Sundyne Corp. imediatamente.
2. Use os desenhos na última seção do pacote de dados, e consulte a estrutura de produto da Bomba e Caixa de Engrenagens para assegurar que todos os itens auxiliares estão incluídos.
3. Verifique cuidadosamente o eixo de entrada. O contato entre as faces do selo mecânico pode fazer com que ele não gire livremente a princípio, isso é normal. Se os eixos estiverem unidos, podem ser danificados ou necessitar ajustes.

Armazenamento de Curta Duração – 1 dia a 6 meses

1. Caso a bomba seja armazenada próxima a produtos químicos fortes ou água salgada, proteja-a imediatamente. Para isso, siga os passos 5 a 10 dos procedimentos de armazenamento de longa duração abaixo.
2. Proteja a unidade de umidade e poeira.
3. Certifique-se que as proteções dos flanges e as portas de vedação para proteção durante transporte, estejam seguras no lugar.
4. Siga cuidadosamente as instruções de armazenamento oferecidas pelo fabricante do motor elétrico ou da turbina.

Armazenamento de Longa Duração – 6 meses ou mais

Caso você armazene a Bomba LMV Sundyne por um longo período de tempo, os seguintes métodos são muito importantes. Se você precisar de maiores informações, favor entrar em contato com o representante Sundyne mais próximo para solicitação de Assistência Técnica.

1. Certifique-se que a área de armazenamento é em ambiente fechado e possui: Umidade abaixo de 65%; e limites de temperatura entre 45º e 85º F (7º C a 29º C).
2. Não permita o contato de produtos químicos transportados pelo ar com os componentes internos da unidade.
3. Caso a unidade seja armazenada próxima a produtos químicos fortes ou água salgada, proteja-a imediatamente.
4. Proteja a unidade de umidade e poeira.
5. Assegure que as tampas de transporte da fábrica para proteger os flanges e as portas de vedação estejam seguras no lugar.
6. Previna a corrosão em componentes da caixa multiplicadora e da voluta.
7. Use sacos dessecantes para absorver a umidade.
8. Purgue os componentes internos com um gás inerte.
9. Encha os componentes internos com óleo.
10. Após armazenamento de longa duração, solicite a um engenheiro de manutenção autorizado da Sundyne que inspecione todos os componentes e supervisione qualquer reparo necessário para assegurar que eles funcionem apropriadamente. Todos os componentes não fabricados pela Sundyne (exceto vedações mecânicas) devem ser inspecionados ou substituídos conforme determinado por pessoal autorizado do fabricante, à custa do comprador. Todos os trabalhos de Serviço de Campo devem ser claramente definidos no momento da compra para validar uma Garantia Estendida.

    Como o local de armazenamento e fatores desconhecidos no local ou armazenamento estão fora de nosso controle, a Sundyne não aceita responsabilidade por qualquer dano ao equipamento durante o armazenamento, tão pouco garantimos a qualidade do equipamento durante ou após o período de armazenamento. Uma Garantia Estendida será anulada e ficará sem efeito caso a preparação apropriada do equipamento não seja mantida.

Instalando a Tubulação de Sucção e Descarga – Orientações

Obs.: A instalação deve oferecer um comprimento de tubulação reto na entrada e na saída da bomba. Recomenda-se que os comprimentos retos mínimos sejam de 10 diâmetros na entrada e 5 diâmetros na saída.

1º Passo Limpar a linha de sucção.

2º Passo Instalar um filtro para proteger o rotor de danos causados por carepa, resto de solda, ou outras partículas estranhas.

3º Passo Assegure-se que a tubulação está alinhada com os flanges da bomba.

4º Passo O suporte da tubulação deve ser independente da bomba.

5º Passo Quando a tubulação for movida, nunca use força excessiva nos flanges de sucção e descarga. Isso pode deformar a bomba. Para os parâmetros sugeridos, consulte as seções Bomba, Caixa Multiplicadora, Processo e Instrumentação desse manual.

6º Passo Use uma tubulação de sucção que tenha pelo menos o mesmo diâmetro da entrada de sucção da bomba.

7º Passo Certifique-se que a tubulação de sucção e descarga não possua cotovelos, dobras e juntas desnecessárias. Já que estes aumentam as perdas causadas por atrito. Além disso, certifique-se que todos os tubos e juntas são grandes o suficiente para minimizar perdas causadas por atrito.

8º Passo Antes de conectar a tubulação à bomba aperte os parafusos de fixação da bomba à base.

9º Passo Não use cotovelos próximos ao flange de sucção.

10º Passo Use válvulas de bloqueio e dreno na tubulação de sucção e descarga para isolar a bomba durante o desligamento, minimizar vazamentos, e reduzir a probabilidade de contra-fluxo na bomba, o que pode causar rotação reversa. Uma válvula de retenção também deve ser instalada na descarga da bomba.

Sistema de Selagem

Para os selos mecânicos utilizados na bomba LMV da Sundyne, mantenha sempre o plano de selagem conforme mostrado na folha de dados da bomba. Para algumas configurações e aplicações, você pode precisar de um fluido de barreira para controlar o sistema de selagem. Para muitas aplicações, você pode obter um sistema de selagem padrão da fábrica. Certifique-se que o sistema de selagem está apropriadamente instalado e que as portas estão abertas ou plugadas, conforme o caso. Sempre deixe a porta 1 livre para drenar o vazamento de óleo do selo mecânico da caixa multiplicadora e para o respiro do selo mecânico do processo. Essa porta pode ser conectada a uma linha de flare, mas não pode ter pressão de retorno superior a 5 psi (34,5 kPa).

A porta de drenagem 1 deverá ter respiro para a pressão atmosférica e permitir que haja uma drenagem por gravidade adequada. Caso contrário o óleo pode contaminar o selo externo ou permitir o vazamento do selo mecânico de processo para dentro da caixa multiplicadora.

O fluido de barreira é utilizado para selos mecânicos duplos e tandem. O fluido de barreira líquido é introduzido na porta 7, deixado fluir através da cavidade do selo mecânico, e sai pela porta 2.

A vazão do fluido de barreira deve ser 0,5 a 3,0 GPM (1,9 a 11,4 litros/min.) com temperatura de entrada de 60º a 120º F (16º a 49ºC) e pressão de entrada conforme indicado na folha de dados.

Caso um sistema de selagem aberto ou fechado seja usado, o fluido de barreira pode precisar ser resfriado antes de retornar à porta 7, caso contrário, o calor gerado pelo atrito do selo se acumulará no pote de selagem, resultando em tempo de vida mais curto para o selo mecânico.

Montagem e Concretagem da Base

Uma base de concreto rígido é recomendada para todas as instalações. A fundação do concreto deve ter deflexões e liberdade mínima das freqüências de ressonância no limite de operação do equipamento que está sendo apoiado. A base deverá ser fixada por parafusos de 1” de diâmetro. Os parafusos devem ser instalados na fundação conforme o desenho de instalação, com comprimento suficiente para ter uma protuberância de ¼” (6,4 mm) acima da porca. O cliente deve fornecer uma placa de aço de 4” x 4” x ‘/4” (101,6 mm x 101,6 mm x 6,4 mm) sob cada parafuso de nivelamento.

A base deve ser nivelada antes de ser concretada. O groute deve descansar por quarenta e oito (48) horas antes de apertar os parafusos da fundação, ou pelo tempo mínimo sugerido pelo fabricante do groute.

Acionador e Acoplamento

Trave o botão de partida do acionador antes de manusear o acoplamento. Você deve analisar e conhecer o procedimento de Travamento e Identificação de Equipamentos da sua empresa antes de trabalhar em equipamentos elétricos.

A. UNIDADES COM SUPORTES VERTICAIS OU HORIZONTAIS – ALINHAMENTO

(1) Caso sejam usados acoplamentos de outro fornecedor, eles devem ser do tipo disco flexível ou disco dentado capazes de tolerar o desalinhamento paralelo e angular de 0,005” (0,13 mm) no máximo, bem como a flutuação axial de 0,060” (1,52 mm) no máximo. Sempre consulte as recomendações de acoplamento do fabricante para a instalação e manutenção.

Os eixos de acoplamento do motor e da bomba são instalados na fábrica. Para especificação de alinhamento, consulte o Apêndice B (Boletim do fabricante do Acoplamento). Alinhe o acionador e a bomba após a concretagem e antes de interligar a tubulação de sucção e descarga. Após interligar a tubulação, inspecione o alinhamento novamente.

2. Sistema de Óleo Lubrificante

O óleo usado nas caixas multiplicadoras Sundyne deve estar conforme as especificações apresentadas em Recomendações de Lubrificantes para Caixas e Engrenagem (veja na próxima página). Geralmente um óleo de viscosidade ISO grau 32 estará conforme essas especificações. Antes de usar qualquer óleo, você deve verificar suas propriedades consultando seu fabricante. O uso de lubrificante inadequado para caixa de engrenagens anulará a garantia. Não se recomenda nenhum outro aditivo.

SUNDYNE

BOLETIM DE ENGENHARIA DE CAMPO

Data Efetiva: Setembro de 2003 | Número do Documento: 40.2.04
Substitui: | Nível de Revisão: Rev. D
Página 1 de 2

Título: Recomendações de Lubrificação para Caixas de Engrenagem Sundyne e Sunflo.

Durante anos o lubrificante preferido de caixas multiplicadoras de bombas e compressores Sundyne eram fluido de transmissão automática automotiva (ATF). Porém, com o passar do tempo os aditivos em fluidos de transmissão automática mudaram para coincidir com as melhorias técnicas nas transmissões de automóveis. Descobriu-se que os aditivos nas novas fórmulas do ATF, tais como Dexron III, possuem efeitos negativos nas caixas multiplicadoras Sundyne e podem comprometer a integridade mecânica e a confiabilidade do equipamento.

Óleos para fins gerais ou sintéticos com viscosidade ISO Grau 32 são os lubrificantes recomendados para a maioria das caixas multiplicadoras Sundyne. Lubrificantes com viscosidade ISO grau 46 são recomendados para modelos de bombas com caixas multiplicadoras de alta potência, como 33X e 34X com rolamentos esféricos e instalações em ambiente de altas temperaturas. O óleo de lubrificação da caixa multiplicadora deve ser trocado duas vezes por ano ou mais frequentemente em condições ambientais severas que podem ser prejudiciais ao lubrificante. Óleo oxidado é frequentemente caracterizado por um escurecimento e / ou espessamento do óleo. Operar caixas de engrenagens com lubrificante oxidado deve ser evitado.

Óleos sintéticos possuem características diferentes dos óleos convencionais o que os torna desejáveis para várias condições extremas tais como operação em temperaturas altas e baixas. Óleos sintéticos oferecem pontos de fluidez muito baixos, estabilidade de alta temperatura de oxidação e um índice de viscosidade maior.

A operação dos equipamentos Sundyne em condições ambientais altas e baixas podem necessitar de consideração especial do lubrificante da caixa de engrenagens e / ou equipamentos de proteção suplementar tais como permutadores de calor ou aquecedores de caixas de engrenagens.

O lubrificante escolhido deve ser compatível com elastômeros da caixa de engrenagens, Viton e Buna N. Qualquer óleo que contenha um aditivo inerente tais como PTFE, dissulfeto de molibdênio ou silicone não pode ser usado em caixas de engrenagens Sundyne. O uso de lubrificantes contendo aditivos inerentes anulará a garantia do produto.

Modelos:	LMV / BMP-311 LMC / BMC-311F LMC / BMC-311P LMV / BMP-313 LMC / BMC-313 LMV-322 Todas as caixas multiplicadoras Sunflo Todos os motores, em qualquer velocidade	Modelos:	LMV / BMP-331 LMC / BMC-331F LMC / BMC-331P LMV / BMP-333 LMC / BMC-333 LMC / BMC-337 BMP-338	LMV / BMP-341 LMC / BMC-341F LMC / BMC-341P LMV / BMP-343 LMC / BMC-343 LMV-346 LMC / BMC-347 BMP-348
Use Lubrificante com Viscosidade ISO Grau 32 **		Use Lubrificante com Viscosidade ISO Grau 46		

** Use lubrificante ISO VG 46 para altas temperaturas ambiente acima de 40º C (100º F).

Recomendações de Lubrificação para Caixa Multiplicadora Sundyne e Sunflo – Contin. Pág. 2 de 2
Número do Documento: 40.2.04, Rev. D

Especificações de óleo lubrificante recomendado para caixa de engrenagens ISO VG 32:

Gravidade, API	28 – 37
Ponto de Fluidez, °C (°F)	-7 (20) máx.
Ponto de Fulgor, °C (°F)	204 (400) min.
Viscosidade, eSt a 40° C eSt a 100° C SUS a 100° F SUS a 210° F	 28,8 a 35,2 5,2 min. 150 a 180 44 min.
Índice de Viscosidade	95 min.
Grau de Viscosidade ISSO	32
Cor, ASTM D 1500	1,5
Número de Neutralização, Máximo	0,20
Proteção contra Ferrugem, ASTM D 665, A e B	Passa
Demulsibilidade, ASTM D 1401 Tempo para emulsão de 0 ml A 54° C (130° F) após 30 min. A 82° C (180° F) após 60 min.	 Passa Passa
Limites de Espuma, ASTM D 892 Sequência 1 Sequência 2 Sequência 3	 25/0 máx. 50/0 máx. 25/0 máx.

Obs.: Nenhum outro aditivo é recomendado.

Especificações de óleo lubrificante recomendado para caixa de engrenagens ISO VG 46:

Gravidade, API	28 – 37
Ponto de Fluidez, °C (°F)	-7 (20) máx.
Ponto de Fulgor, °C (°F)	204 (400) min.
Viscosidade, eSt a 40° C eSt a 100° C SUS a 100° F SUS a 210° F	 41,4 a 50,6 6,5 min. 217 a 260 48,8 min.
Índice de Viscosidade	95 min.
Grau de Viscosidade ISSO	46
Cor, ASTM D 1500	2,0
Número de Neutralização, Máximo	0,25
Proteção contra Ferrugem, ASTM D 665, A e B	Passa
Demulsibilidade, ASTM D 1401 Tempo para emulsão de 0 ml A 54° C (130° F) após 30 min. A 82° C (180° F) após 60 min.	 Passa Passa
Limites de Espuma, ASTM D 892 Sequência 1 Sequência 2 Sequência 3	 25/0 máx. 50/0 máx. 25/0 máx.

Obs.: Nenhum outro aditivo é recomendado.

Partida

☑ Consulte a Verificação de Itens Críticos de Partida neste Manual.

Se o painel de controle fornecido pela Sundyne for usado com a bomba LMV da Sundyne, use o procedimento de partida recomendado além dos passos descritos abaixo. Antes de partir a bomba LMV, complete os seguintes procedimentos na ordem determinada:

Operação da bomba em condição diferentes da condição de projeto: se a bomba for operada sob condições que sejam consideravelmente diferentes daquelas para as quais a unidade foi projetada (tais como tipo de fluido, pressão de sucção, vazão, etc) a Sundyne deve ser consultada para assegurar que essas condições de operação sejam compatíveis com a bomba.

1° Passo: Certifique-se que o acionador tenha sido preparado conforme recomendações do fabricante.

2° Passo: Para os equipamentos auxiliares: Verifique as conexões de processo, verifique se a tubulação auxiliar atende aos requisitos mostrados na Referência C, Processo e Instrumentação.

3° Passo: Instale os filtros para lavagem de todas as conexões de tubulação montadas em campo. Limpe esses filtros antes do comissionamento. Verifique frequentemente se o filtro está limpo e limpe conforme a necessidade.

4° Passo: Ventile a cavidade do selo mecânico através do respiro (porta 5 ou porta 6).

5° Passo: Se a tubulação do fluido de barreira ou fluido externo for necessário, esse sistema deve ser montado antes de ser injetado fluido na bomba. Caso o fluido de barreira não esteja operando, o fluido irá vazar para da bomba para a caixa multiplicadora ou para a atmosfera, causando danos aos selos mecânicos. Além disso, se o fluido de selagem não estiver operando, contaminantes podem danificar o selo mecânico. Consulte a seção deste Manual de Instruções para Desmontagem da Voluta e dos Selos Mecânicos.

6° Passo: Inicie o sistema de lubrificação conforme segue:

Todas as unidades LMV/BMP-346 exigem bomba de lubrificação auxiliar para partida:

- Complete o reservatório de óleo com óleo lubrificante de acordo com as recomendações de lubrificantes da caixa multiplicadora, Boletim de Engenharia de Campo 40.2.04
- Adicione óleo conforme a necessidade através da abertura (veja as informações na caixa multiplicadora da LMV-346) até que o nível de óleo se estabilize no visor de nível.
- Parta a bomba de lubrificação auxiliar e a opere até que o óleo alcance a pressão e temperatura adequadas. Adicione óleo conforme a necessidade até que o nível de óleo se estabilize a ¾ do visor de nível.

7° Passo: Encha o trocador de calor do sistema de lubrificação com a água de resfriamento.

8° Passo: Para selos mecânicos duplos, o fluido de barreira deve ser pressurizado na pressão especificada na folha de dados e/ ou nos desenhos antes da pressurização da bomba.

9° Passo: Abra a válvula de sucção. Abra a válvula de descarga na configuração recomendada para atingir a vazão de projeto.

10° Passo: Parta a bomba – ajuste a válvula de descarga para que a bomba atinja o ponto de operação esperado.

11° Passo: Ajuste o fornecimento de água de resfriamento para o trocador de calor de forma que a temperatura do óleo do rolamento se estabilize em 120°F (49°C) com o óleo ISO-32 ou 120-140°F (49-60°C) com óleo ISO-46.

3. Manutenção

Recomendações Gerais

Para aumentar a vida útil da sua bomba e mantê-la em boas condições de operação, você deve inspecioná-la e fazer a manutenção regularmente. Meça todos os parâmetros documentados nos procedimentos de manutenção específicos e registre suas medições. Certifique-se de que todos os equipamentos principais como bombas de lubrificação, trocadores de calor, e instrumentação estejam operando de acordo com as recomendações do fabricante. Sempre que você encontrar um desvio das especificações, identifique sua origem imediatamente, e tome as medidas necessárias para que a bomba retorne as especificações do fabricante.

Manutenção regular

Óleo da caixa multiplicadora: verifique o nível de óleo da caixa multiplicadora imediatamente antes e depois de partir a bomba, e regularmente enquanto a bomba estiver operando. Certifique-se em manter o nível de óleo acima do visor de óleo.

Pode-se adicionar óleo enquanto a bomba estiver operando (veja a informação de identificação na caixa multiplicadora da LMV-346 sobre onde adicionar óleo durante operação). A localização é diferente do local de enchimento inicial. Cada local de enchimento deve ser usado de acordo com o propósito do rótulo.

A falha na adição de óleo no orifício correto na caixa multiplicadora da LMV-346 causará refluxo do lubrificante, possivelmente, causando ferimentos ao operador.

NÃO ENCHA DEMASIADAMENTE A CAIXA DE ENGRENAGEM. Isso pode causar danos aos componentes internos.

Pressão do óleo: A pressão de óleo correta da bomba principal da caixa multiplicadora depende da configuração dos rolamentos e das características do óleo lubrificante usado. Na operação normal, a pressão do óleo da caixa multiplicadora deve ser entre 26-60 psig (179-414kPa). Os limites recomendados são:
- queda de pressão para 20 psig (138 kPa):_ alarme
- queda de pressão para 15 psig (103 kPa):_ desligamento

Substituindo o óleo e filtro da caixa multiplicadora: troque o óleo do reservatório e o filtro de óleo a cada 6 meses. Os óleos sintéticos da SFHC podem durar por um período de tempo maior, antes de ser necessária a troca de óleo.

Vazamento do Selo Mecânico: verifique regulamente as portas de selagem. Vazamento excessivo é dependente do fluido bombeado, mas considera-se aproximadamente 0,47 litro por semana. Caso haja vazamento persistente em excesso, considere o uso de selo mecânico duplo e tandem com fluido barreira.

Rolamentos de esferas: rolamentos em eixo de baixa velocidade devem ser substituídos em quaisquer das seguintes circunstâncias: após 10 anos, ou se apresentar um desgaste anormal, ou se os rolamentos sejam considerados danificados.

Acionador: inspecione o acionador para assegurar que este esteja operando de acordo com as especificações do fabricante.

Acoplamento: inspecione o acoplamento de acordo com as especificações do fabricante. Nunca opere a bomba sem primeiramente verificar a proteção de acoplamento.

A bomba sem a proteção de acoplamento ou com uma instalação incorreta pode causar ferimentos sérios ou fatais.

4. Operação e Controle das Bombas Sundyne:

I. Operação

Apesar da aplicação da bomba em qualquer sistema específico não fazer parte deste Manual de Instruções, a importância da operação correta não pode ser ignorada. Vários fatores devem ser sempre considerados. O operador experiente deve estar ciente dos efeitos.

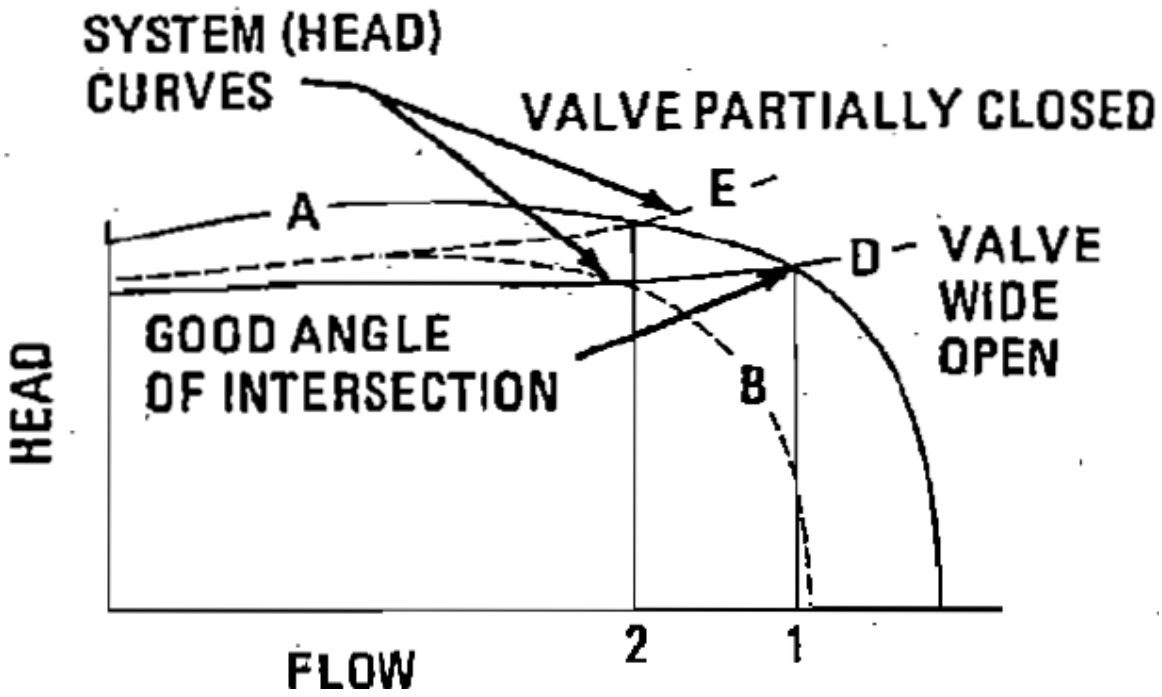
A) **Condições de Sucção:** As razões mais comuns para operação imprópria de bomba centrífuga são aquelas relacionadas à vazão adequada de fluido no rotor. Para evitar turbulência no olho do rotor, a tubulação de sucção deve ter um trecho reto de no mínimo 10 vezes o diâmetro do tubo antes do flange de sucção. Outra regra é que a tubulação de sucção deve ser pelo menos, um tamanho nominal acima do tamanho do flange de sucção da bomba.

É essencial que o fluido que chega no olho do rotor tenha pressão de vapor suficiente para evitar que o liquido passe para estado gasoso no rotor. O resultado da vaporização do fluido é a cavitação, um fenômeno que pode causar danos ao rotor e ao indutor. A cavitação pode ser percebida como um ruído anormal em bombas centrífugas. Em bombas de alta velocidade de estagio único, este ruído pode não ser notado. A forma de prevenir a cavitação é mantendo-se a pressão de sucção em nível alto suficiente e a temperatura de sucção baixa suficiente para manter o NPSH disponível maior que o NPSH requerido pelas bombas (vide folha de dados Sundyne).

B) **Condições de vazão mínima:** bombas centrífugas também podem ter vibrações provenientes de separações de vazões internas e por recirculação devido a condições de baixa vazão. O operador deve estar ciente das recomendações de vazão mínima do fabricante. Enquanto uma bomba pode operar com algum ruído sem causar danos a mesma, ruídos e vibrações excessivos são sinais que a bomba pode estar sujeita a danos caso a operação continue. Ruídos e vibrações podem ser acentuados por ressonância da linha de descarga, especialmente quando a válvula de controle está distante da bomba.

C) **Gases no fluido:** gases no fluido reduzem a capacidade das bombas centrifugas. Normalmente o limite de gás é de dois a três por cento. A bomba pode operar muito bem sob condições adversas de fluido com gases. Porém, o operador deve esperar a redução de desempenho.

D) **Curva do sistema:** A vazão na qual a bomba centrifuga opera depende do ponto de intersecção da curva do sistema (altura) com a curva característica da bomba (altura versus vazão). Para que o controle seja estável, a curva do sistema deve cruzar a curva característica da bomba, formando um ângulo significante. Exemplo de ângulos de cruzamento satisfatórios e insatisfatórios são mostrados no diagrama a seguir.



Legenda:
Curvas do Sistema [System (head) curves]
Altura (Head)
Bom ângulo de interseção (Good angle of intersection)
Vazão (Flow)
Válvula parcialmente fechada (Valve partially closed)
Válvula completamente aberta (Valve wide open)

OBS.: A curva para a bomba A tem um ângulo de interseção significativo com as curvas D e E. A curva D pode representar um sistema com a válvula de controle completamente aberta, enquanto a curva E pode representar o mesmo sistema, mas com a válvula parcialmente fechada para reduzir a vazão do fluxo 1 ao fluxo 2. A curva da bomba B, por outro lado, oferecerá apenas o fluxo 2, mesmo com a válvula de controle totalmente aberta (curva D). Quando a válvula de controle está parcialmente fechada para criar a curva E, a curva E e a curva B (inferior da bomba) são praticamente paralelas. A falta de ângulo de interseção significativo significa que a vazão da bomba provavelmente ficará sem direção e não responderá à posição da válvula de controle.

II. CONTROLE

A operação adequada da bomba LMV Sundyne (bem como com outras bombas centrífugas) requer que a bomba seja operada onde (1) a curva do sistema e a curva de performance da bomba cruzem em um ângulo significativo (2) a bomba não opera abaixo da vazão mínima recomendada e (3) a bomba não opere próxima à vazão máxima recomendada. Por regra, é estabelecido que a vazão máxima é 10% acima da vazão de projeto. Consulte o Boletim de Controle de Bomba Sundyne para informações adicionais.

III. CONTROLE DA BOMBA DURANTE A PARTIDA

1. Bombas operando individualmente
   A. Parta a bomba com a válvula de sucção aberta enquanto fecha a válvula de descarga para levar a bomba ao ponto de projeto.
   B. Caso a bomba deva partir em um sistema de contra-pressão e o fluido de processo esteja próximo ao ponto de ebulição, uma linha de “by-pass” para o tanque (preferivelmente com controle de vazão) pode ser necessária para manter a vazão mínima estável até que a bomba possa estabelecer a vazão através do sistema.

2. Bombas operando em série
   Quando as bombas estão operando em série, é necessário ter um “by-pass” da descarga do primeiro estágio até a sucção. Uma válvula de bloqueio deve ser colocada entre o “by-pass” e a bomba.
   Procedimento de partida típico:
   A. Abra as válvulas de sucção e de bloqueio de “by-pass” no primeiro estágio e feche a válvula de bloqueio de sucção no segundo estágio.
   B. Inicie o primeiro estágio e mantenha a vazão.
   C. Abra a válvula de sucção para o segundo estágio e feche a válvulas de “by-pass”.
   D. Parta o primeiro estágio e controle com a válvula de descarga até que a vazão e altura de projeto sejam mantidos.

3. Bombas operando em paralelo
   As válvulas de bloqueio devem ser colocadas na tubulação de descarga de cada bomba par evitar o contra-fluxo quando uma bomba for partida antes das outras. É vantajoso instalar válvulas “by-pass” ao redor de cada bomba para flexibilidade operacional adicional.
   A. Parta a primeira unidade conforme descrito acima para bombas operando individualmente.
   B. Parta a segunda bomba abrindo a válvula de “by-pass” e mantenha a vazão mínima. Abra a válvula de descarga na segunda bomba e mantenha a vazão de projeto em ambas as bombas. É preferível que as unidades não operem em sua capacidade máxima de altura manométrica.

5. Desmontagem da Voluta e Manutenção dos Selos Mecânicos

Essa seção oferece o procedimento para desmontar a Bomba LMV Sundyne e sua caixa de selagem para a manutenção dos selos mecânicos. Consulte a folha de dados da Bomba Sundyne para determinar a configuração específica e os equipamentos opcionais incluídos em sua bomba. Itens em parêntesis por todo o texto correspondem aos números de item nas ilustrações e listas de peças.

Siga as instruções de travamento e etiquetação da sua empresa antes de trabalhar com a bomba. Falha em seguir os procedimentos de travamento e etiquetação adequadamente pode causar ferimentos graves.

Configurações de Selo Mecânico Tandem
Desconecte o sistema de selagem com fluido de barreira antes de drenar a bomba. Os fluidos de barreira são tipicamente providos em pressão atmosférica.

Configurações de Selo Mecânico Duplo
A bomba deve ser drenada antes do sistema de selagem com fluido de barreira ser despressurizado, caso contrário a pressão reversa pode causar falha no selo mecânico.

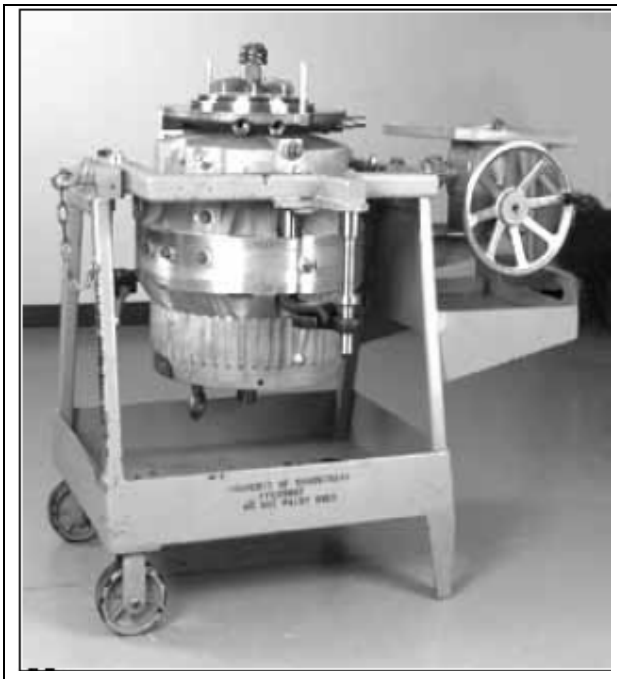
Somente peças Sundyne devem ser usadas para substituição, especialmente aquelas que afetam a montagem tais como luvas de eixo e face rotativa. A falha em seguir essa instrução pode levar a falha prematura.

As seguintes peças de reposição serão necessárias como resultado da desmontagem da bomba e remoção da caixa de selagem:

Tabela 5.1		
DESCRIÇÃO DA PEÇA	**NÚMERO DO ITEM**	**QUANTIDADE**
O-Ring	936A	1
O-Ring	936D	1
O-Ring	936E	1
O-Ring	936F	1
O-Ring	936G	1
O-Ring	936H	1
O-Ring	936J	2
O-Ring	936JA	1
O-Ring	936K	1
O-Ring	936V	1
O-Ring	936Z	1
Selo Mecânico Inferior	60A	1
Selo Mecânico Superior	60B	1
Junta Térmica de Barreira	87A	1

OBS.: Um kit de reparos O-Ring, contendo os O-Rings necessários para substituir as vedações mecânicas da caixa multiplicadora da bomba, está disponível.

6. Procedimento de Desmontagem

	**1° Passo**. Desconecte a tubulação entre o trocador de calor e a caixa multiplicadora. Caso sua unidade possua um filtro de óleo remoto, desconecte a tubulação do filtro remoto à caixa multiplicadora. Remova os parafusos (909D) apertando a proteção de acoplamento. Remova a proteção de acoplamento. Desmonte ambas as pontas do acoplamento e remova a seção central. Conecte o guincho à caixa multiplicadora usando cavilhas nos furos em rosca no invólucro superior. Remova as porcas (914A) do estojo da bomba. Remova a caixa multiplicadora e a caixa de selagem levantando-os com uma ponte rolante. Coloque a caixa multiplicadora em um suporte adequado com o rotor virado para cima. (Suporte Sundyne mostrado na figura à esquerda.)

OBS.: O difusor pode ser removido da carcaça da bomba neste passo. Para remover o difusor, insira três parafusos 5/6" – 18fpp no topo do difusor (13). Passe uma corda por esses parafusos e amarre as pontas. Segure a corda entre os parafusos 5/16" – 18fpp e retire o difusor (13) da carcaça da bomba. Remover o difusor requer que os o-rings (936B) e (936C) sejam substituídos no momento da remontagem.

2° Passo. Evite que o rotor (2) gire e amasse, travando a arruela longe das palhetas do rotor. Desaperte o indutor (9), que possui rosqueamento para a esquerda, para remover.

3° Passo. Remova o rotor (2). Pode ser necessário erguer o rotor e a tampa (15) para soltá-lo do eixo. Erga lados opostos do rotor para que ele seja removido de forma nivelada. Desaperte o parafuso do rotor (3), que possui rosqueamento para a esquerda, para remover.

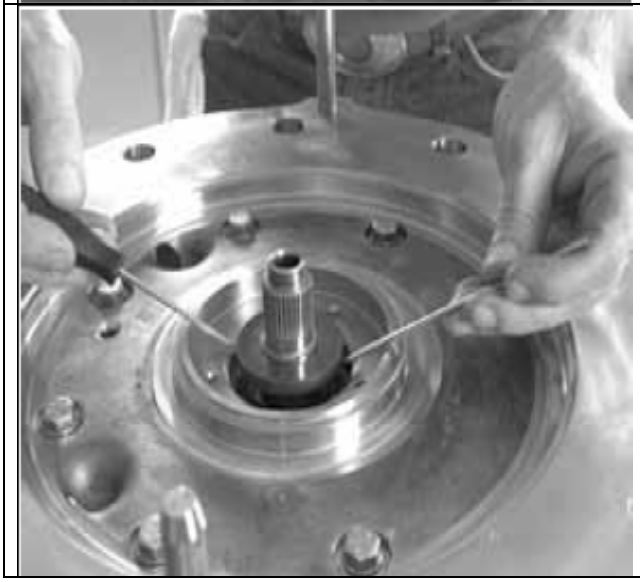
O rotor é balanceado dinamicamente e deve ser substituído ou rebalanceado caso apresente sinais de dano.

4° Passo. Remova a tampa do difusor (15) da caixa de selagem (30).

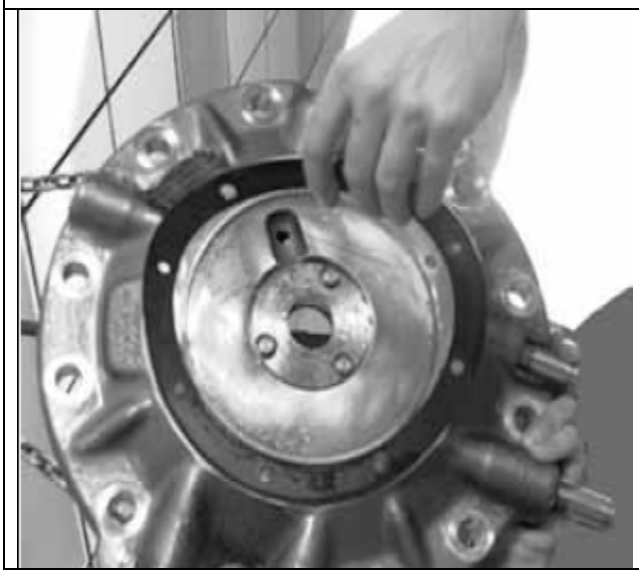
Use uma chave de fenda plana para inserir na fenda da tampa (15) para ajudar a levantar a tampa da caixa de selagem (30).

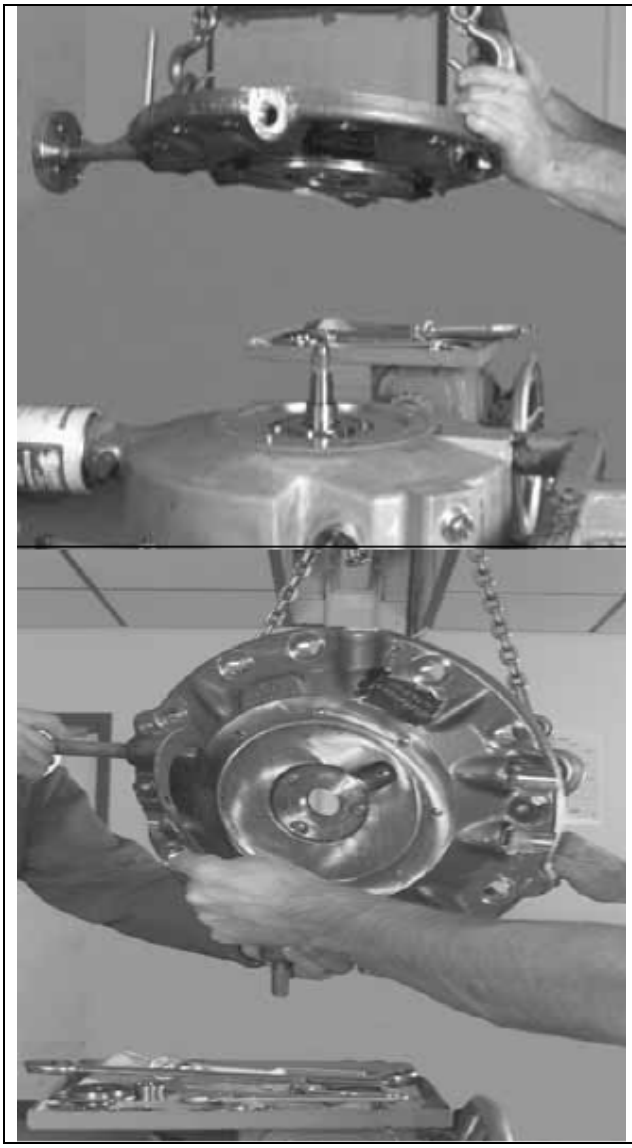
5° Passo. Remova a face rotativa do selo mecânico (51a).

6° Passo. Remova os parafusos (905E), arruelas (916A) e remova o selo mecânico inferior (60A) da caixa de selagem.

	7° Passo. Remova a luva espaçadora (66).
	8° Passo. Remova o O-ring (936J).
	**9° Passo.** Somente para selos mecânicos tandem ou duplo: Remova a face rotativa do selo mecânico superior (51B). Use duas chaves de fenda pequenas para levantar a face rotativa.

10° Passo. Remova os parafusos (905A), arruelas de travamento (154AT), e arruelas planas (916AG) da caixa de selagem (30).

	11° Passo.. Instale 2 parafusos ¾", aproximadamente 180° um do outro, no flange da caixa de selagem (30).
	**12° Passo.** Levante a caixa de selagem (30) da caixa multiplicadora. Use um guincho e correntes de tamanho iguais conectados aos parafusos ¾" para levantar a caixa de selagem da caixa multiplicadora.



13° Passo. Gire a caixa de selagem (30) para que você possa ver o selo mecânico superior (60B) e remover a junta térmica Barreira (87A).

Tenha pessoas próximas para ajudar a girar a caixa de selagem.

14° Passo. Caso o selo mecânico superior (60B) precise ser removido, remova os parafusos (905A), e arruelas de travamento (916B).

15° Passo. Remova o selo mecânico superior (60B).

Inspecione cuidadosamente os selos mecânicos para verificar se há partículas abrasivas e desgaste excessivo da face da vedação. Troque ou refaça qualquer falha mecânica da vedação. Os selos mecânicos podem ser refeitos ao se trocar a vedação de carbono, o-rings, e molas, desde que o retentor não esteja danificado ou gravemente desgastado. Um kit de reparos de selo mecânico pode estar disponível, contate seu representante ou a fábrica. Substitua a face rotativa da vedação caso o desgaste seja rugoso ou desgastado a uma profundidade superior a .0002" (.0051 mm).

16° Passo. Remova a luva espaçadora (50B) do eixo de alta velocidade. Note: o o-ring (936J) será erguido da haste juntamente com a luva de espaçamento (50B).

Limpe e inspecione todos os itens a procura de desgaste incomum ou danos. Substitua todas as partes desgastadas e o-rings durante a remontagem.

7. Desmontagem da caixa multiplicadora

Nota: Para desmontar a caixa multiplicadora, é necessário completar os passos de 1 a 16.

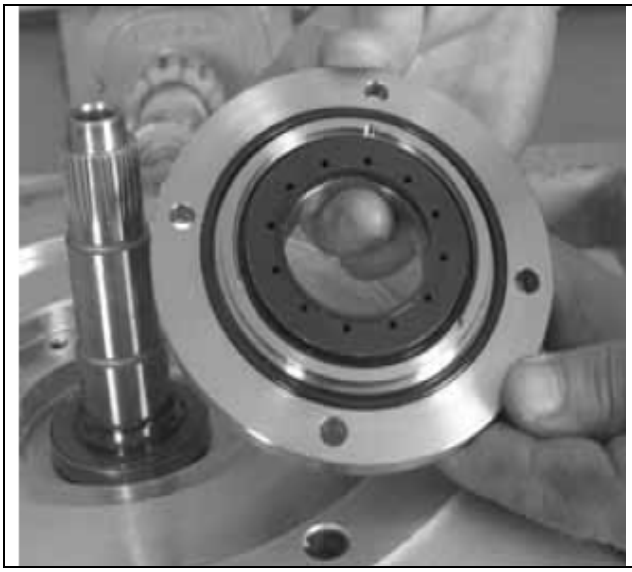
1º passo

Se não tiver drenado o óleo da caixa multiplicadora antes, faça-o agora.

Retire os parafusos de cabeça sextavada (905E) e as arruelas de travamento (916A) do flange do selo mecânico da caixa multiplicadora (60C).

2º passo: Retire o selo mecânico da caixa multiplicadora (60C)

Pode-se usar uma chave de fenda de lâmina pequena para levantar o flange do selo mecânico da face de alumínio da caixa multiplicadora, tomando cuidado para não bater a face do selo contra o eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

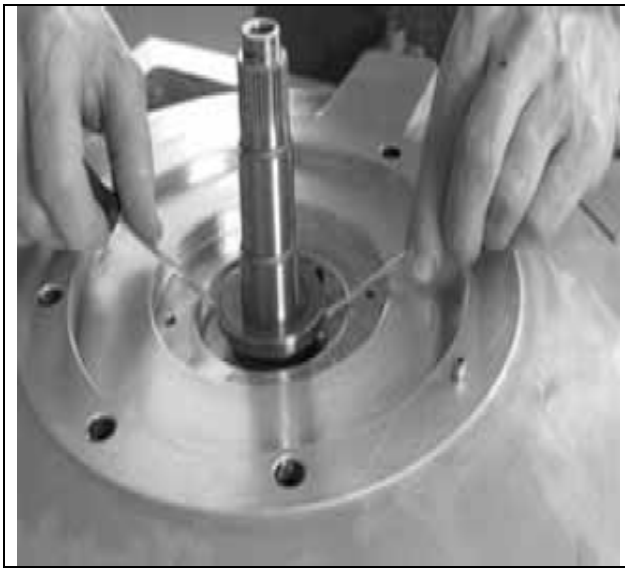


3º passo

Inspecione cuidadosamente o selo mecânico quanto a partículas abrasivas ou desgaste excessivo da face de vedação e qualquer ligação do anel de vedação de carbono. Substitua ou refaça qualquer vedação mecânica defeituosa. As vedações devem ser refeitas substituindo-se o anel de vedação de carbono, o anel o-ring e a mola desde que o retentor não esteja danificado ou severamente desgastado. Substitua o anel o-ring do flange de vedação (936P). Um kit de reparo de vedação deve estar disponível; contate um representante ou a fábrica.

4º passo:

Retire o anel o-ring (936K)



5º passo: Retire a face rotativa (51D).

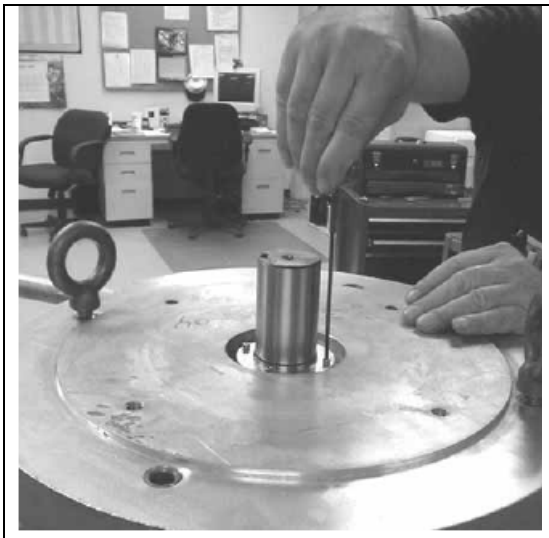
Use duas chaves de fenda de lâminas pequenas para ajudar a levantar a face rotativa para fora do alojamento na caixa multiplicadora tomando cuidado para não danificar o chanfro do alojamento do anel o-ring da vedação da caixa multiplicadora da face rotativa (51D). Inspecione a face rotativa quanto a fendas, lascas ou ranhuras. Se houver fendas ou lascas, substitua a face rotativa.

Substitua ou lapíde a face rotativa da vedação se o sulco de desgaste estiver áspero ou desgastado a uma profundidade maior que .0002” (,0051mm).

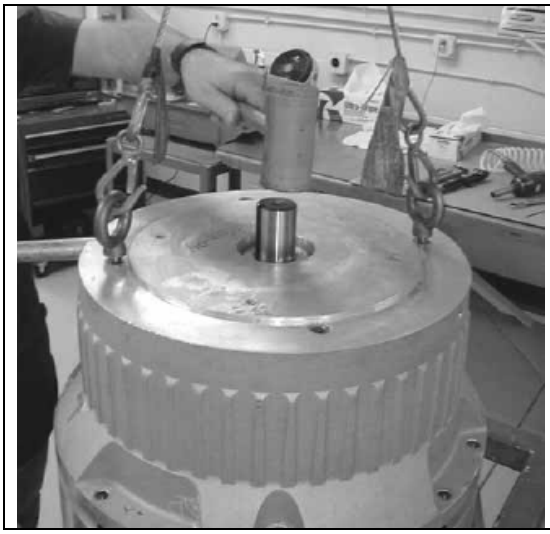
6º passo
Gire a caixa multiplicadora no dispositivo segurador de maneira que o eixo de entrada (A120 ASSY) aponte para cima. Certifique-se de que a caixa multiplicadora esteja firme e segura no lugar por grampos. Retire as porcas (914F) e (914E), retire as arruelas lisas (916J) e (916H). Depois retire os 2 parafusos de alinhamento (909C), 7 parafusos de fixação (909B), e as arruelas lisas (916H) e (916J), certificando-se de que os parafusos de alinhamento foram retirados primeiro.

7º passo
Retire os quatro parafusos de cabeça cilíndrica com sextava interno (incluídos com o item 115) localizados no topo da vedação de entrada (115).

Falha em remover esses parafusos e o anel de travamento do selo pode resultar em danos para o selo mecânico de entrada (115) e/ou para o eixo de entrada (A120 ASSY).



8º passo
Retire suavemente com alavanca o anel de travamento do selo de entrada (incluída com o item 115) localizado no topo do selo de entrada (115) para retirá-lo.



9º passo: Retire o Alojamento de Entrada
Instale dois parafusos com olhal de 5/8" no topo da parte de cima da caixa multiplicadora (101B). Use um gancho para levantar a parte de cima da caixa multiplicadora (101B) separando-a das outras partes da caixa multiplicadora.

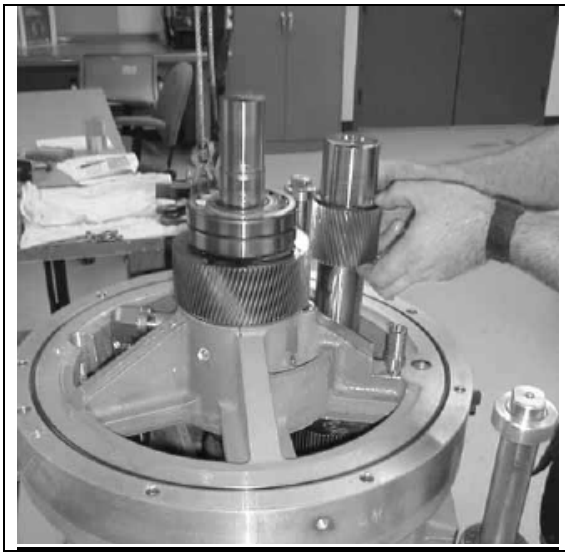
No início do levantamento da parte superior da caixa multiplicadora, bata gentilmente no eixo de entrada se necessário, para liberá-lo da parte superior.

9ºpasso: Continuação

É uma boa ideia olhar dentro da parte superior da caixa multiplicadora (101B) e verificar se o conjunto do eixo intermediário caixa multiplicadora (A140 ASSY) está liberado dele. Se não estiver, solte a engrenagem com as mãos antes de levantar mais a parte superior da caixa multiplicadora.

10º passo

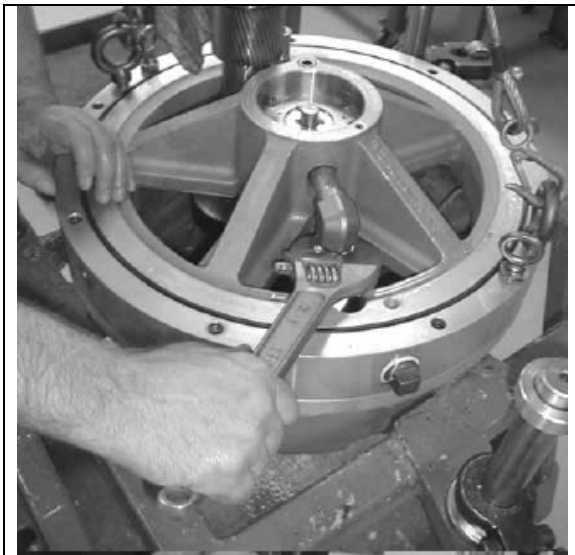
Depois que o mecânico colocar a parte de cima da caixa multiplicadora (101B) em uma bancada ou mesa, retire o selo mecânico de entrada (115) do cárter da parte de cima da caixa multiplicadora (101B). Inspecione o selo mecânico. Se estiver vazando ou danificado, substitua o selo mecânico de entrada (115) por um novo.



11º passo: Retire o Conjunto Girante do Eixo de Entrada

Para conseguir isso, o mecânico deve primeiramente levantar o conjunto girante do eixo intermediário (A140 ASSY) e retirá-lo do conjunto girante do eixo de entrada (A120 ASSY).

11º passo: Continuação
O mecânico deve instalar um olhal de içamento no conjunto girante do eixo de entrada (A120 ASSY) e levantá-lo diretamente para cima soltando-o da placa do mancal (102).
Nota: O topo do eixo de entrada inclui roscas 3/8-16 UNC para instalar o olhal de içamento.

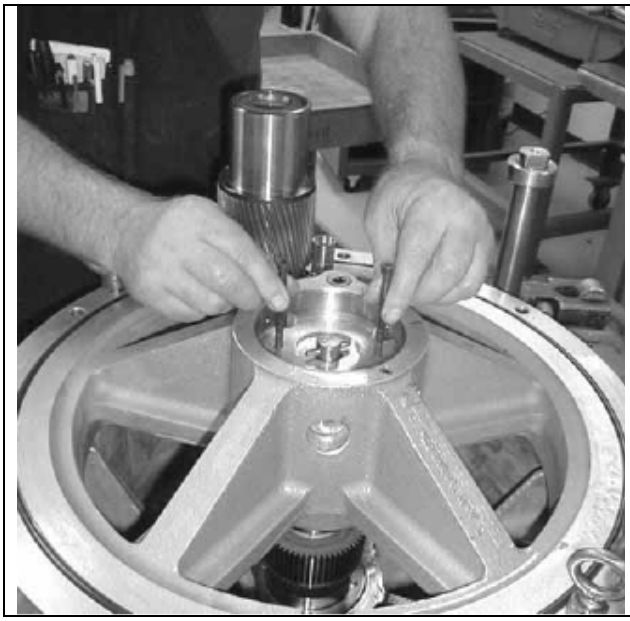


12º passo: Remoção da Bomba de Lubrificação
Se for necessário retirar a bomba de lubrificação, siga os passos de 12-14. Caso contrário, vá para o passo 15.
É necessário retirar o tubo de sucção antes de retirar a bomba de lubrificação. Afrouxe a porca de conexão do tubo e retire o tubo de sucção TU03AW03 ou TU03AW04.

12ºpasso: Continuação
Retire o tubo e o niple da placa do mancal.

13º passo

Retire os 2 parafusos de cabeça cilíndrica (905BU), 10-24fpp x 2,5 parafusos longos a partir do conjunto de bomba de lubrificação (A160 ASSY). Existem dois parafusos que fixam a bomba de lubrificação no lugar e dois parafusos que mantem a bomba de lubrificação montada. Se por acaso durante a retirada (905BU), você afrouxar os parafusos mais curtos, reaperte-os imediatamente e siga para o próximo parafuso (longo) do conjunto da bomba de lubrificação (A160 ASSY).

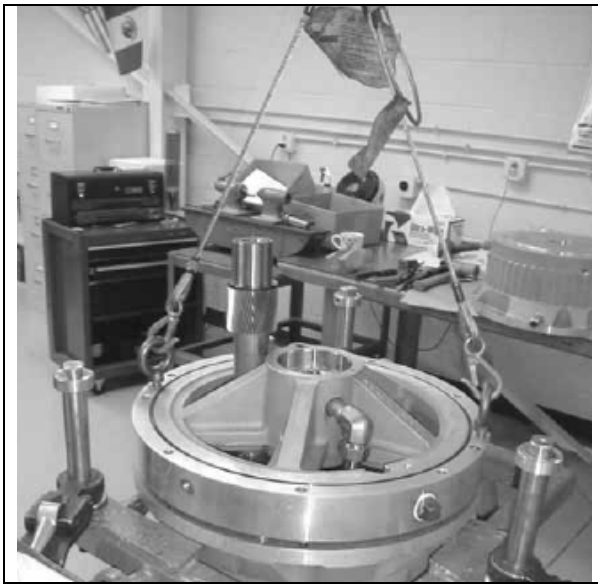


14º passo

Instale dois parafusos 1/4”-20fpp no topo do conjunto da bomba de lubrificação (A160 ASSY). Estes parafusos são usados para puxar o conjunto da bomba de lubrificação (A160 ASSY) para fora da placa do mancal (102).

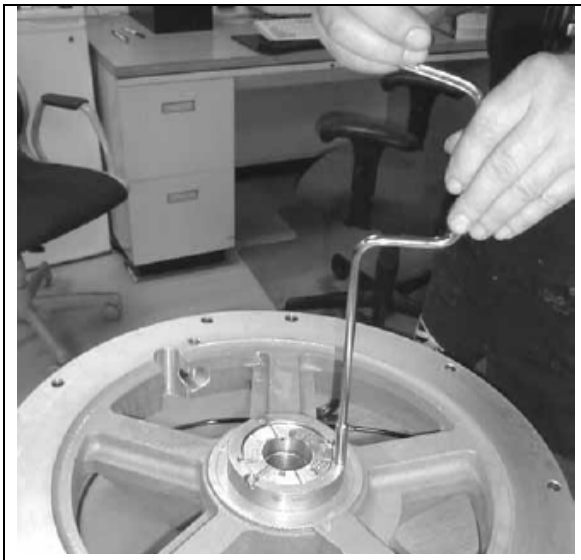
14º passo: Continuação
Retire o conjunto da bomba de lubrificação (A160 ASSY) da placa do mancal (102).

15ºpasso
Retire a válvula de alívio de pressão (175) do topo da placa do mancal (102). (Retratada no canto direito inferior da foto). Inspecione a válvula de alívio de pressão (175) para verificar se há qualquer partícula estranha. Se quaisquer partículas ou sedimentos forem encontrados, substitua por uma válvula de alívio de pressão nova (175). Retire o bujão de 1/2" NPT (924M) do topo da placa de mancal (102).
Retire os anéis o-ring (936T) e (936Y) da placa de mancal inferior e substitua por novos itens (936T) e (936Y) durante a remontagem.



16º passo
Retire a placa do mancal (102) da parte de baixo da caixa multiplicadora (101A). Certifique-se de usar parafusos com olhal de 5/8" para levantar por igual e vagarosamente.

É uma boa idéia usar uma talha com correntes e ganchos de comprimento igual para facilitar um levantamento regular da placa do mancal (102). Se a placa do mancal (102) não for levantada por igual, ela pegará o mancal de alta velocidade superior (151B) no eixo de alta velocidade (A130 ASSY) e possivelmente danificará o eixo ou o mancal.



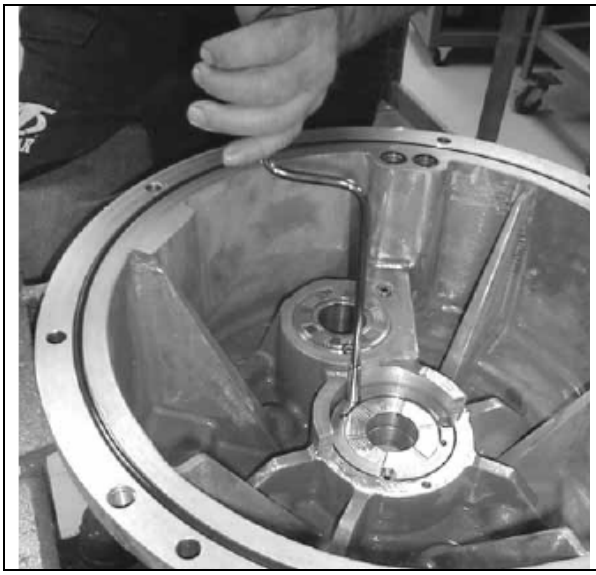
17º passo
Transfira a placa de mancal para uma bancada ou mesa de trabalho. Retire e inspecione o mancal de alta velocidade superior (151B) e a arruela de pressão superior (155B) da placa de mancal (102). Primeiro retire os 3 parafusos de cabeça sextavada (905N) e arruelas de travamento (154E). Depois, puxe o mancal de alta velocidade (151B) da placa de mancal (102). Guarde o calço (158).
Inspecione o mancal quanto a marcas de fricção ou marcas de desgaste irregulares. Se o mancal tiver arranhões, ou mossas ou qualquer desgaste incomum, substitua-o por um novo item (151B). Se o mancal estiver bom, marque-o como mancal de alta velocidade superior (151B). Isto ajudará a garantir que não se confunda com o mancal de alta velocidade inferior (151A). Inspecione a arruela de pressão (155B). Se houver queimaduras ou fricções, substitua a arruela de pressão (155B).

	18º passo Retire o eixo intermediário (A140 ASSY). Para fazê-lo, o mecânico deve levantar um pouco o eixo de alta velocidade (A130 ASSY) enquanto puxa o eixo intermediário (A140 ASSY) para cima e para fora do eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

19º passo
Retire o eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

20º passo: Retire o Mancal Intermediário Inferior
Retire os 2 parafusos de cabeça cilíndrica (905AB) do mancal intermediário inferior (151D).
Retire mancal intermediário inferior (151D). Use um extrator de rolamento TK01AW02 disponível na Sundyne. Rosqueie dois parafusos 1/4”-20fpp através da ferramenta no topo do mancal intermediário inferior (151D). Rosqueie o extrator de rolamento na cavidade do mancal intermediário inferior (151D) e puxe-o (levante-o) para fora de seu lugar.
Inspecione o mancal intermediário inferior (151D) quanto a desgastes incomuns, fricções, arranhões ou queimaduras. Se forem encontradas quaisquer anormalidades, substitua o mancal intermediário inferior (151D) por um novo item.

21º passo: Retire o Mancal Intermediário Superior
Retire os parafusos de cabeça cilíndrica (905AA) do mancal intermediário superior (151C) localizado na parte superior da caixa de caixa multiplicadora (101B).
Retire o mancal intermediário superior (151D) seguindo o mesmo procedimento do passo 20 acima. Use o extrator de rolamento TK01AW02 disponível na Sundyne. Rosqueie dois parafusos 1/4”-20fpp através da ferramenta no topo do mancal intermediário superior (151D). Rosquei o extrator de mancal na cavidade do mancal intermediário superior (151D) e puxe-o (levante-o) para fora de seu lugar.
Inspecione o mancal intermediário superior (151D) quanto a desgastes incomuns, fricções, arranhões ou queimaduras. Se forem encontradas quaisquer anormalidades, substitua o mancal intermediário superior (151D) por um novo item.



22º passo: Retire Mancal Inferior de Alta Velocidade

Retire os parafusos de cabeça cilíndrica (905M) e arruelas de travamento (154D) do mancal de inferior de alta velocidade (151A).

Retire a arruela de escora (155A) levantando e retirando o mancal inferior de alta velocidade (151A). Inspecione a arruela de escora (155A) quanto a desgaste incomum, queimaduras, arranhões ou fricção. Se quaisquer dessas condições forem encontradas, substitua a arruela de escora (155A) por um novo item.

23º passo

Retire o mancal inferior de alta velocidade (151A) puxando-o para cima e para fora do alojamento inferior. Inspecione o mancal inferior de alta velocidade (151A) quanto à fricção, marcas de desgaste incomuns ou arranhões. Se algo parecer anormal, substitua o mancal (151A) por um novo. Se o mancal estiver bom, marque-o como mancal inferior de alta velocidade (151A), para que não seja confundido com o mancal superior de alta velocidade (151B).

24º passo

Retire o filtro de óleo (185).

25º passo

Retire anéis o-ring (936T), (936T) e (936Y), da parte inferior da caixa multiplicadora (101A) e substitua-os por novos itens (936T), (936T) e (936Y) durante a remontagem.

8. Inspeção da Caixa Multiplicadora Desmontada

1º passo Limpe e lave todas as carcaças da caixa multiplicadora (101B), (102) e (101A) com solvente e seque ao ar de alta pressão limpo.

2º passo Certifique-se de enxaguar todas as partes em contato com o lubrificante e secar com ar comprimido limpo. Cheque todas essa parte com uma lanterna para verificar a limpeza.

3º passo Inspecione todos os lugares do mancal quanto aos criteriosos requerimentos de tamanho (ver tabela 8.1). Se qualquer dimensão não estiver dentro da tolerância, substitua aquele alojamento.

4º passo Inspecione todos os mancais quanto a danos. Se qualquer dano for encontrado, substitua o mancal por novos itens.

5º passo Inspecione todas as superfícies do mancal do eixo quanto a arranhões, queimaduras, amassados ou mossas. Se as superfícies do mancal nos eixos estiverem queimadas e/ou sulcadas, o eixo deve ser substituído. Arranhões, cortes ou mossas no eixo devem ser levemente esmerilhados e polidos.

6º passo Cheque as pontas do eixo para verificar a flambagem. Substitua o eixo, se estiver flambado.

7º passo Inspecione todos os eixos com engrenagens. Se as engrenagens estiverem faltando dentes ou estiverem queimadas, substitua a engrenagem ou todo o eixo montado conforme requerido. Se as engrenagens apresentarem padrões de desgaste anormais, ou tiverem cortes e mossas nos dentes, levemente esmerilhe ou amole e faça um polimento nos cortes e nas mossas dos dentes. Se estiverem evidentes padrões de desgaste anormais, pode ser indicação de um eixo flambado.

8º passo Inspecione as faces do mancal de escora no eixo intermediário (A140 ASSY). Se as faces estiverem queimadas ou sulcadas, substitua o eixo. Cheque a superfície da engrenagem inferior do mancal de escora quanto à anormalidades, substitua conforme o necessário.

9º passo Inspecione a face do mancal de escora da engrenagem, que é prensada no eixo intermediário (A140 ASSY). Se a face do mancal de escora desta engrenagem estiver queimada ou sulcada, substitua a engrenagem. Se houver cortes ou mossas na face, levemente esmerilhe ou amole e faça um polimento nessas áreas para voltarem a ter a superfície original.

10º passo Inspecione a ranhura da vedação do anel o-ring da bomba de lubrificação interna (A160 ASSY). Se houver cortes ou mossas nesta área, faça um polimento ou amole para voltar a ter a superfície original. Se não for possível conseguir isso, substitua a bomba de lubrificação (A160 ASSY). Se sua caixa multiplicadora tiver tido uma falha de lubrificação catastrófica por causa da bomba de lubrificação (A160 ASSY), você deve substituir todo o conjunto da bomba de lubrificação.

11º passo Inspecione o selo mecânico da caixa multiplicadora (60C). Se o anel de vedação de carbono estiver cortado, arranhado ou com mossas, desmonte o selo mecânico e tente lapidar o anel de vedação mantendo dentro da tolerância. A especificação de planicidade é de no mínimo 0,00002” (0,00051mm). Se não for possível conseguir isso, substitua o anel de vedação de carbono. Verifique a mola dentro do retentor de vedação. Se estiver rachada, torta ou deformada diferente de um cone, deve ser substituída. Contate um representante para obter os números das peças deste selo mecânico.

12º passo Inspecione todas as luvas e espaçadores que foram desmontados do eixo de alta velocidade, em contato com o fluido de processo. Se houver cortes ou mossas nas luvas ou nos espaçadores, lapide as superfícies mantendo dentro da tolerância. A especificação de planicidade para estas luvas e espaçadores é de 0,00002” (0,00051mm) e as condições de paralelismo entre as faces das luvas ou espaçadores é de no máximo 0,0003” (0,0076mm). Se estas especificações não puderem ser mantidas, substitua as luvas ou os espaçadores por novas peças.

13º passo Inspecione os selos mecânicos de processo (60A e 60B). Se o anel de vedação de carbono estiver cortado, arranhado ou com mossas, desmonte os selos mecânicos e lapide o anel de vedação mantendo dentro da tolerância. A especificação de planicidade nesses anéis de vedação é de 0,00002” (0,00051mm). Instale um kit de reparo de selos mecânicos para vedações específicas em sua unidade. Procure em seu Folheto de Dados da Bomba da Sundyne ou Lista de Peças de Reposição Recomendadas pelos números das peças.

14º passo Inspecione todas as faces rotativas da bomba (processo e caixa multiplicadora). Se as faces rotativas estiverem cortadas, rachadas ou com anéis gastos do contato do selo, substitua-os por novas peças. Veifique o acabamento das faces rotativas quanto às especificações de fábrica. A especificação de planicidade é de 0,00002” (0,00051mm). A face rotativa do selo mecânico da caixa multiplicadora (51D) deve ter um acabamento fosco, especificado como 10-15 Ra “micro finish”, e ainda manter a planicidade de 0,00002” (0,00051mm).

15º passo Inspecione o ressalto do eixo de alta velocidade onde se localiza a face rotativa do selo da caixa multiplicadora. Verifique quanto a cortes ou mossas, e superfícies levantadas neste ressalto. Se forem encontradas anormalidades, o ressalto precisará ser relapidado conforme a especificação da fábrica ou planicidade de 0,00002” (0,00051mm). Se esta especificação não puder ser cumprida, substitua o eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

16º passo Inspecione as faces de escora do eixo de alta velocidade (A130 ASSY). Se estas partes demonstrarem desgaste anormal, queimaduras, sulcos, arranhões circulares profundos ou padrões de desgaste, substitua o eixo de alta velocidade (A130 ASSY) por um novo conjunto.

17º passo Lubrifique completamente todas as outras peças com óleo leve para turbinas.

Tabela 8.1

Nº item	***Descrição***	***Características***	***Tamanho Crítico ± .0005" (,013mm)***
101A	HO06AW03, Parte superior da caixa multiplicadora	Superior, furo do mancal de entrada	Ø 4.7256" (120,030mm)
		Superior, furo do mancal intermediário	Ø 3.6255" (92,088mm)
102	PL01AY05, Placa de Mancal	Inferior, furo de mancal de entrada	Ø 4.3311" (110,010mm)
		Superior, furo do mancal de alta velocidade	Ø 3.1880" (80,975mm)
101B	HO05AW03, Parte inferior da caixa multiplicadora	Inferior, furo do mancal de alta velocidade	Ø 3.1880" (80,975mm)
		Inferior, furo do mancal intermediário	Ø 3.6255" (92,088mm)

9. Folga Axial do Eixo de Alta Velocidade

Se forem instalados um novo conjunto girante do eixo de alta velocidade (A130 ASSY), parte inferior da caixa multiplicadora (101A), um mancal de alta velocidade superior ou inferior (151A ou 151B), ou arruelas de escora (155A ou 155B), o conjunto girante do eixo de alta velocidade deverá ser medido e reajustado.

NOTA: Para uma checagem precisa do conjunto girante do eixo, todas as peças devem estar secas e livres de óleo.

1º passo Instale o mancal de alta velocidade inferior (151A) na parte inferior da caixa multiplicadora (101A). Instale os parafusos de cabeça sextavada (905M) e as arruelas de travamento (154D). Aperte os parafusos (905M) até o torque especificado na tabela 9.1.

2º passo Instale o mancal de alta velocidade superior (151B) na placa de mancal (102). Instale os parafusos de cabeça sextavada (905N) e as arruelas de travamento (154E) e aperte-os até o torque especificado na tabela 9.1.

3º passo Coloque as arruelas de escora (155A e 155B) no mancal de alta velocidade inferior. Instale o conjunto girante do eixo de alta velocidade (A130 ASSY) na parte inferior da caixa de multiplicadora (101A) através do mancal de eixo de alta velocidade inferior (151A).

4º passo Com a ajuda dos dois parafusos de alinhamento (de maior diâmetro) (909C), instale a placa de mancal (102) sem os anéis o-ring (936T), (936T) e (936Y). Prenda junto a placa de mancal (102) e a parte inferior da caixa multiplicadora (101A) com dois grampos em “C” ou parafusos.

5º passo Com o eixo na posição vertical, mova-o para cima e para baixo enquanto você mede a folga axial total do conjunto girante com um relógio comparador ou um micrômetro de profundidade. A tolerância da folga deve ser de 0,015 +/- 0,002 polegadas (0,38 +/-0,05mm). Se a folga axial não estiver dentro deste limite, calcule a espessura do calço exigida para colocar o eixo na posição requerida. Selecione o calço de espessura requerida usando (158) séries de tamanhos de espaçadores.

6º passo Retire os parafusos de alinhamento (909C) e os grampos “C” da placa de mancal (102) e da parte inferior da caixa multiplicadora (101A). Agora, retire a placa de mancal (102).

7º passo Retire o mancal de alta velocidade superior (151B) da placa de mancal (102).

8º passo Coloque a espessura de calço requerida (158) sobre o mancal de alta velocidade superior (151B) e reinstale de acordo com o passo 2.

9º passo Repita os passos de 3 a 5 e verifique o conjunto girante do eixo de alta velocidade (A130 ASSY). Quando a folga axial do conjunto girante estiver dentro da especificação da fábrica, repita o passo 6.

10º passo Retire o eixo de alta velocidade (A130 ASSY) e as arruelas de escora (155A e 155B).

11º passo Instale a arruela de escora (155A) no mancal do eixo de alta velocidade (151A) e instale a arruela de escora (155B) no mancal de alta velocidade superior (151B) com o lado plano (sem ranhuras) de cada arruela de escora voltada para o mancal de alta velocidade.

12º passo Lubrifique as arruelas de escora superior e inferior (155A e 155B) com óleo (vide Boletim de Engenharia de Campo, nº 40.2.04, rev.D) e instale o eixo de alta velocidade (A130 ASSY) dentro e através do mancal de alta velocidade inferior.

13º passo Comece a remontagem da caixa multiplicadora. Consulte o Procedimento para Remontagem da Caixa Multiplicadora e da Voluta.

14º passo Lubrifique todas as peças montadas com óleo (vide Boletim de Engenharia de Campo, nº 40.2.04, rev.D) para prosseguir com a montagem.

Tabela 9.1

TABELA DE TORQUE DA CAIXA MULTIPLICADORA		
Nº do item	Localização	Valor de Torque
905E	Selo Mecânico da Caixa Multiplicadora	75-80 in-lbs (0,86-0,92 Kg-m)
905M,N	Mancais do Eixo de Alta Velocidade	35-40 in-lbs (0,40-0,46 Kg-m)
909B	Carcaças da Caixa Multiplicadora	50-55 ft-lbs (6,9-7,6 Kg-m)
909C	Carcaças da Caixa Multiplicadora, Alinhamento	50-55 ft-lbs (6,9-7,6 Kg-m)
906B	Visor	17-19 in-lbs (0,20-0,22 Kg-m)

TABELA DE TORQUE DA BOMBA		
3	Parafuso do Rotor/Indutor	65-70 ft-lbs (8,9-9,7 Kg-m)
905E	Espaçador do Selo Mecânico	95-102 in-lbs (1,1-1,2 Kg-m)
905F	Bucha de Estrangulamento / Selo Mecânico	95-102 in-lbs (1,1-1,2 Kg-m)
905G	Selo Mecânico Duplo com Espaçador	95-102 in-lbs (1,1-1,2 Kg-m)
905P	Separador	95-102 in-lbs (1,1-1,2 Kg-m)
914A	Porcas da Carcaça	100-120 ft-lbs (13,8-16,5 Kg-m)
905A	Caixa de selagem da caixa multiplicadora	20-22 ft-lbs (2,8-3,0 Kg-m)

NOTA: Quando usar anéis o-ring de Teflon®, espere de 20 a 30 minutos entre apertos repetidos de fixadores para o Teflon®. Todos os valores de torque são para fixadores lubrificados. Use um óleo (vide Boletim de Engenharia de Campo, nº 40.2.04, rev.D).

10. Remontagem da Caixa Multiplicadora e da Voluta

1º passo Lave todos as partes da carcaça da caixa multiplicadora e certifique-se de que as partes internas de lubrificação estejam limpas.

2º passo Prenda o visor de nível de óleo (191) usando os parafusos de cabeça cilíndrica (906B) e aperte-os até o torque especificado na tabela 9.1.

3º passo Coloque os bujões (924A, 924AJ, 924R e 924RP) na parte inferior da caixa multiplicadora (101A). (Conforme aplicável).

4º passo Congele o mancal intermediário inferior (151D) com gelo seco por 1/2 hora e o instale na parte inferior da caixa multiplicadora (101A) com parafusos de cabeça cilíndrica (905AB).

5º passo Instale as arruelas de escora inferiores (155A) no mancal (151A) com ranhuras opostas ao mancal. Calços não serão usados nesta posição. Instale o mancal de alta velocidade inferior (151A) na parte inferior da caixa multiplicadora (101A). O mancal de alta velocidade inferior se distingue do mancal de alta velocidade superior por uma furação em seu flange que encaixa em um pino na parte inferior da caixa multiplicadora. Aplique Locktite 243 azul (ou equivalente) nas roscas do parafuso de cabeça sextavada (905M) e instale os parafusos e as arruelas de travamento (154D). Aperte os parafusos (905M) até o torque especificado na tabela 8.1.
Se a bomba tiver sensores de vibração na posição inferior, os sensores serão presos ao mancal de alta velocidade. Neste caso, dois dos parafusos de cabeça sextavada (905M) serão substituídos por parafusos, arruelas e porcas nº10-24, para prender o mancal e o sensor. Aplique Locktite 272 vermelho (ou equivalente) nas roscas do parafuso antes de instalar.

6º passo Instale o conjunto girante do eixo de alta velocidade (A130 ASSY) na parte inferior da caixa multiplicadora (101A) através do mancal de alta velocidade inferior (151A).

7º passo Instale a bomba de óleo lubrificante (A160 ASSY) com anel o-ring (936Z) na placa de mancal (102), usando parafusos de cabeça cilíndrica (905BU) e arruelas de travamento (154Z). Lubrifique o anel o-ring (936Z) com vaselina antes de instalar a bomba de lubrificação. Antes de apertar os parafusos, verifique se a porta rosqueada da bomba de lubrificação está visível através do furo na parede da placa de mancal.

8º passo Instale o niple de tubo de sucção (994B) e o conector (994C) na placa de mancal (102).

9º passo Instale os bujões (924 AT, RL, RR, RX, Q e QA) conforme requerido e a válvula de alívio (175) na placa de mancal (102).

10º passo Instale o mancal de alta velocidade superior (151B) na placa de mancal (102). Aplique Locktite 243 azul (ou equivalente) nas roscas dos parafusos de cabeça sextavada (905N) e instale os parafusos e arruelas de travamento (154E), apertando até o torque especificado na tabela 8.1. Instale a arruela de escora superior (155B) no mancal (151B) com ranhuras voltadas para o lado oposto do mancal. Use vaselina para segurar a arruela de escora superior no lugar.
Se a bomba tiver sensores de vibração na posição superior, os sensores serão presos ao mancal de alta velocidade. Neste caso, dois dos parafusos de cabeça sextavada (905M) serão substituídos por parafusos, arruelas e porcas nº10-24, para prender o mancal e o sensor. Aplique Locktite 272 vermelho (ou equivalente) nas roscas dos parafusos antes de instalar.

11º passo Ajuste o conjunto girante do eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

NOTA: CALÇO ATRÁS DO MANCAL DE ALTA VELOCIDADE SUPERIOR DEVERÁ ATINGIR SOMENTE 0,015 +/- 0,002 polegadas (0,38 +/- 0,05mm). Ver seção anterior sobre ajuste da Folga Axial do Eixo de Alta Velocidade.

12º passo Instale o eixo intermediário (A140 ASSY). Puxe o eixo de alta velocidade (A130 ASSY) para cima aproximadamente entre 1,0" e 1,5" (25,4 e 38,1 mm) e deslize o eixo intermediário (A140 ASSY) para dentro do mancal intermediário inferior (151D), encaixando os dentes da engrenagem inferior do eixo intermediários na engrenagem do eixo de alta velocidade.

13º passo Instale os anéis o-ring (936Y e (2) 936T) na parte inferior da caixa multiplicadora (101A).

14º passo Instale a placa de mancal (102) em cima da parte superior da caixa multiplicadora (101A). Cuidado para não derrubar a arruela de escora superior (155B) para fora de seu lugar. Cuidado para não arranhar ou amassar o mancal de alta velocidade superior (151B).

15º passo Instale os anéis o-ring (936Y e 936T) na placa de mancal (102).

16º passo Instale a capa externa do rolamento do eixo de entrada (125D) no topo da placa de mancal (102), encaixando na bomba de lubrificação (A160 ASSY).

17º passo Instale o tubo de sucção (173) na conexão de tubos de sucção (994C).

18º passo
Puxe o eixo intermediário (A140 ASSY) aproximadamente de 1,0" (25 mm) a 1,5" (37 mm). Instale o conjunto do eixo de entrada (A120 ASSY) na placa de mancal (102) e engate a engrenagem do conjunto do eixo de entrada (A120 ASSY) na engrenagem do eixo intermediário (A140 ASSY). Certifique-se de que a fenda na extremidade inferior do eixo de entrada encaixe sobre o pino de acionamento da bomba de lubrificação (A160 ASSY).

19º passo Congele o mancal superior intermediário (151C) com gelo seco por 1/2 hora. Instale o mancal superior intermediário (151C) na parte superior da caixa multiplicadora (101B). Use parafusos de cabeça cilíndrica (905AA) para segurar o mancal superior intermediário (151C) na parte inferior da caixa multiplicadora (101B).

20º passo
Instale a parte superior da caixa multiplicadora (101B) sobre a placa de mancal (102). Certifique-se de que a capa externa do rolamento de entrada superior e o eixo de entrada estejam nivelados antes de instalar o alojamento superior.

21º passo Instale os parafusos de alinhamento (909C) e as arruelas de pressão (916J) através da carcaça da caixa multiplicadora. Instale porcas (914F) e arruelas de travamento (916J) sobre os parafusos de alinhamento (909C) e aperte-os até o torque especificado na tabela 8.1.

22º passo Instale fixadores (909B) e arruelas de travamento (916H) através da carcaça da caixa multiplicadora. Instale as porcas (914E) e arruelas de travamento (916H) sobre os fixadores (909B) e aperte-os até o torque especificado na tabela 8.1.

23º passo: Instale o Selo Mecânico de Entrada
Antes de instalar o selo mecânico de entrada, note a localização do dispositivo anti-rotação na parte superior da caixa multiplicadora.

23º passo: Continuação

Note a superfície plana do selo mecânico, que deve estar nivelada sobre a face da parte superior da caixa multiplicadora.

23º passo: Continuação

Retire os quatro parafusos de cabeça cilíndrica com sextavado interno (incluídos com o item 115) e a placa de bloqueio localizada no topo do selo mecânico de entrada (115). Guarde estas peças para remontagem.

Instale o selo mecânico de entrada (115) no conjunto girante do eixo de entrada (A120 ASSY) e pressione para dentro da parte superior da caixa multiplicadora (101B), colocando o selo mecânico de entrada (115) firmemente contra o ressalto de localização na parte superior da caixa multiplicadora (101B).

Para facilitar a montagem, a Sundyne disponibiliza a ferramenta T-HO06AY-47. Se necessário, bata gentilmente com a ferramenta de inserção para vedar completamente o selo mecânico.

23º passo: Continuação

Reinstale o anel de travamento e os quatro parafusos de cabeça cilíndrica com sextavado interno no topo do selo mecânico de entrada (115).

24º passo Vire a conjunto completo da caixa multiplicadora para baixo de forma que o eixo de alta velocidade (A130 ASSY) esteja apontando verticalmente para cima e a parte de baixo da caixa multiplicadora (101A) esteja em cima. Se houver pinos na caixa multiplicadora na superfície de contato da vedação, assegure-se de que as fendas na superfície da vedação estejam alinhadas com os pinos.

25º passo Instale a face rotativa (51D) sobre o eixo de alta velocidade (A130 ASSY) com o chanfro na face rotativa (51D) voltado para o ressalto do eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

26º passo Instale o pino guia (918D) na parte de baixo da caixa multiplicadora (101A). Use um martelo macio para assentar o pino guia (918D) no lugar.

27º passo Monte o anel o-ring (936P) do selo mecanico para vedar (60c).

28º passo Instale o selo mecânico da caixa multiplicadora (60C) sobre a parte de baixo da caixa multiplicadora (101A). Use parafusos de cabeça cilíndrica (905E) e arruelas de travamento (916A), e aperte-os até o torque especificado na tabela 8.1.

29º passo Instale o anel o-ring (936H) e o selo mecânico de processo superior (60B) ou a bucha reguladora de pressão (21B) na caixa de selagem (30).

30º passo Removido

31º passo Instale o anel o-ring (936K) e a luva (50) ou (50B), sobre o eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

32º passo Instale o anel o-ring (936J).

33º passo Instale a junta térmica (87A) na caixa de selagem (30).

34º passo Instale a caixa de selagem (30) sobre a parte inferior da caixa multiplicadora (101A).

35º passo Instale os parafusos de cabeça sextavada (905A), arruelas de travamento (154AT) e arruelas lisas (916G) através dos alojamentos da vedação (30) e aperte os parafusos até o valor de torque especificado, ver tabela 8.1.

36º passo Instale a face rotativa (51C) sobre o eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

37º passo Instale o anel o-ring (936J) sobre o eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

38º passo Instale a luva (50A) sobre o eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

39º passo Instale o anel o-ring (936J) sobre o eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

40º passo Instale o anel o-ring (936H), o selo mecânico inferior de processo (60A) na caixa de selagem (30).

41º passo Instale os anéis o-ring (936D), (936E), sobre a tampa (15).

42º passo Instale a tampa (15) sobre a caixa de selagem (30).

43º passo Instale a face rotativa (51A) sobre o eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

44º passo Instale o parafuso de rotor (3) no eixo de alta velocidade (A130 ASSY).

Nota: O parafuso de rotor LMV-346 não é o mesmo que o usado para outras bombas da Sundyne. Devido a um valor de torque maior, um material diferente é exigido.

45º passo Instale o rotor (2) sobre o parafuso de rotor (3).

46º passo Instale a arruela guia (5) sobre o rotor (2).

47º passo Instale o indutor (9) sobre o parafuso de rotor (3).

48º passo Aperte o indutor (9) até a especificação de torque correta, ver Tabela 8.1.

49º passo Instale um tubo de enchimento inicial (951D), (947L) e (924RF) na parte superior da caixa multiplicadora (101B).

50º passo Instale o tubo de respiro (951C), (947D) e (186) na parte superior da caixa multiplicadora (101B).

51º passo Instale o manômetro (942F), (177) e (193C) na parte superior da caixa multiplicadora (101B).

52º passo Reinstale o conjunto caixa multiplicadora/voluta na carcaça da bomba (1).

53º passo Reconecte todas as linhas de lubrificação e conexões elétricas.

11. Peças Sobressalentes

1. Geral

Montagens, submontagens e componentes das bombas Sundyne LMV-346 estão ilustrados no desenho de vista explodida e desenho de corte no Anexo A. Consulte sua Folha de Dados de Bomba Sundyne sobre opções aplicáveis à sua bomba. As listas de peças correspondentes, relacionadas a cada peça por número de item, identificam peças detalhadas por nome da peça, quantidade e localização.

2. Peças Sobressalentes Recomendadas

Consulte seu pacote de dados final sobre peças sobressalentes recomendadas identificadas para sua unidade em particular. Estas são fornecidas somente como orientação.

3. Kits de Reparo

Os kits de Vedação e de Anéis o-ring não estão ilustrados neste documento, mas podem ser adquiridos diretamente da Sundyne Corporation. Os kits de reparo de vedação contêm todas as peças normais de fábrica (molas, arruelas, anéis o-ring, faces de carbono, etc.) das vedações mecânicas da bomba ou da caixa multiplicadora.
Os kits de reparo de anéis o-ring contêm todos os anéis o-ring necessários para a manutenção ou revisão da bomba. O uso destes kits reduz o tempo de manutenção, evita erros de montagem, simplifica a armazenagem e o estoque e reduz o tempo de entrega.

4. Pedindo Peças Sobressalentes

Quando pedir peças sobressalentes, forneça o número de série da unidade e liste cada peça desejada pelo seu número como mostrado na Relação de Materiais que está inclusa na documentação da respectiva bomba (método preferencial), ou liste cada peça pelo número de item (como listado neste manual), nome da peça e modelo da bomba. Especifique as quantidades desejadas.
Faça pedidos para o seu representante Sundyne ou diretamente para a Sundyne Corporation no seguinte endereço:

Sundyne Corporation
14845 West 64th Avenue
Arvada, Colorado 80007, USA

Telefone: +1-303-940-2989
Fax: +1-303-940-2826

Sundyne Corporation Europe
(13-15 Boulevard Eiffel
Zone Industrielle De Dijon-Sud 21600)
B.P. 30
21604 Longvic Cedex, France

Telefone: +011-333-80-38-3300
Fax: +011-333-80-38-3366

Ou visite nosso website de Serviços e Peças Autênticos em www.sundyne.com

LMV/BMP-346
LISTA DE PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS
ITENS DAS PARTES EM CONTATO COM O FLUIDO

Nº LOC	OPÇÃO(1)	Nº TÍPICO DA PEÇA	DESCRIÇÃO	CLASSE (2) 1	2	3
3	NIN	BO03AAxxxx	PARAFUSO DO ROTOR	0	1	1
5	IN	WA02AA01xxx	PARAFUSO GUIA	1	1	2
10	IN	ST06AA01xxx	PARAFUSO DO INDUTOR	0	1	1
21B	SS	BU02AW02xx1	BUCHA DE ESTANGULAMENTO	1	1	2
50	SS	SL01AW02xx	LUVA	0	1	1
50A	DS,TS	SL01AW0xxx	LUVA INFERIOR	0	1	1
50B	DS,TS	SL01AW04xx	LUVA SUPERIOR	0	1	1
51A	SS,TS	RJ09AW03xx	FACE ROTATIVA INFERIOR	1	1	2
51C	DS,TS	RJ09AW08xxxx	FACE ROTATIVA SUPERIOR	1	1	2
60A	SS,TS	SE04AAxxx	SELO MECÂNICO INFERIOR	1	1	2
60B	DS,TS	SE04AAxxx	SELO MECÂNICO SUPERIOR	1	1	2
*60A	TODAS	RK01SE05x	KIT DE REPARO DO SELO INF.	1	1	1
*60B	TODAS	RK01SE05x	KIT DE REPARO DO SELO SUP.	1	1	1
85	TODAS	GK01AC01TA	JUNTA	1	1	2
86	TODAS	GK01AA06TA	JUNTA	1	1	2
87A	TODAS	GK01AW01	JUNTA TÉRMICA	1	1	2
108	TODAS	20-099	JUNTA FLEXITALLIC	1	1	2
936A	TODAS	14-0xxxx	ANEL O	1	2	2
936AF	SP	14-005xx	ANEL O	1	2	2
936D	TODAS	14-047xx	ANEL O	1	2	2
936E	TODAS	14-048xx	ANEL O	1	2	2
936F	TODAS	14-052xx	ANEL O	1	2	2
936G	TODAS	14-054xx	ANEL O	1	2	2
936H	TODAS	14-055xx	ANEL O	2	4	4
936J	DS,TS	14-010xx	ANEL O	2	4	4
936JA	SS,TS	14-054xx	ANEL O	2	4	4
936K	TODAS	14-053xx	ANEL O	1	2	2
936U	SP,ISP	14-005xx	ANEL O	1	2	2
936V	SP,ISP	14-035xx	ANEL O	1	2	2
936Z	SP,ISP	14-052xx	ANEL O	1	2	2

NOTAS:

(1) Opções: SS = Selo Mecânico Simples, DS = Selo Mecânico Duplo, TS = Selo Mecânico Tandem, IN = Indutor, NIN = Sem indutor, SP = Separador (com inserção), ISP = Separador Integral

(2) Classe 1 = Mínimo necessário de peças sobressalentes recomendadas para partir e inspecionar uma nova unidade.
Classe 2 = Mínimo necessário de peças sobressalentes recomendadas para 1 a 2 anos de serviço normal.
Classe 3 = Mínimo necessário de peças sobressalentes recomendadas para serviços críticos ou unidades que serão instaladas em localidades distantes.

(3) * Itens alternativos que devem ser adquiridos de acordo com a preferência do usuário (kits de vedação estão disponíveis somente para selos mecânicos).

Revisado em 09/11/99

LMV/BMP-346
LISTA DE PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS
ITENS DA CAIXA MULTIPLICADORA

Nº LOC	OPÇÃO(1)	Nº TÍPICO DA PEÇA	DESCRIÇÃO	CLASSE (2) 1	2	3
106	CB	GK01AW02TA	JUNTA BARREIRA QUÍMICA	1	1	1
115	TODAS	20-314	SELO MECÂNICO CONJ., ENTRADA	1	1	1
185	TODAS	22-363	FILTRO DE ÓLEO SUNDGARD	2	5	5
125C	TODAS	21-119	MANCAL SUP. DE ENTRADA	0	1	2
125D	TODAS	21-120	MANCAL INF. DE ENTRADA	0	1	1
151A	TODAS	BE09AW0xxxxx	MANCAL INF. DE SAÍDA	0	0	1
151B	TODAS	BE09AW0xxxxx	MANCAL SUP. DE SAÍDA	0	0	1
151C	TODAS	BE09AW010	MANCAL SUP. INTERMEDIÁRIO	0	0	1
151D	TODAS	BE09AY040	MANCAL INF. INTERMEDIÁRIO	0	0	1
155A	TODAS	WA05AW0x	ARRUELA DE ESCORA INF.	0	0	1
155B	TODAS	WA05AW0x	ARRUELA DE ESCORA SUP.	0	0	1
51D	TODAS	RJ09Awxxxx	FACE ROTATIVA SELO MECANICO DA CAIXA MULTIPLICADORA	0	1	1
60C	TODAS	SE04AW01B10	SELO MECÂNICO DA CAIXA MULTIPLICADORA	0	1	1
936N	TODAS	14-332UC	ANEL O	2	4	4
936P	TODAS	14-233UC	ANEL O	2	4	4
936T	TODAS	14-332UC	ANEL O	6	12	12
936Y	TODAS	14-322UC	ANEL O	4	8	8
936ZF	TODAS	14-303UC	ANEL O	2	4	4
A130	TODAS	SH01AW07xxxxx	EIXO DE ALTA VELOCIDADE	0	1	1
A160	TODAS	PU04AW0xx	BOMBA LUBRIF. REVERSÍVEL	0	1	1

NOTA:
(1) Opções: CB = Barreira Química
(2) Classe 1 = Mínimo necessário de peças sobressalentes recomendadas para partir e inspecionar uma nova unidade.
Classe 2 = Mínimo necessário de peças sobressalentes recomendadas para 1 a 2 anos de serviço normal.
Classe 3 = Mínimo necessário de peças sobressalentes recomendadas para serviços críticos ou unidades que serão instaladas em localidades distantes.

Revisado em 2/4/03

12. Tabela de Solução de Problemas da Caixa Multiplicadora e Bomba

O desempenho da bomba é fortemente afetado por fatores do sistema como pressão de sucção, temperatura, gravidade específica, velocidade do acionador, vazão e características de controle. Estes fatores, bem como possíveis problemas internos, devem ser cuidadosamente considerados quando se analisar o desempenho da bomba. As características do desempenho da bomba são mostradas no folheto de especificação e na curva de desempenho. A Tabela de Solução de Problemas da Caixa Multiplicadora e Bomba fornece informações úteis para auxiliar na análise dos problemas de desempenho da caixa multiplicadora e da bomba. Os procedimentos de reparo aparecem sob "MANUTENÇÃO".

Tabela de Solução de Problemas da Caixa Multiplicadora e Bomba		
Sintoma	*Possível Causa*	*Ação Corretiva*
Sem vazão, Sem pressão na partida.	A bomba não está completamente preenchida com líquido	Esgote todo o vapor ou ar através da porta 6.
		Permita mais tempo de esfriamento se o fluido bombeado tem temperatura baixa.
		Verifique se há vazamentos de ar na linha de sucção se a pressão de sucção for menor que a pressão atmosférica.
	NPSH mais baixo que a exigência de NPSH listada na folha de dados.	Linha de sucção bloqueada – verifique filtro e válvula.
		Queda de pressão excessiva pela tubulação de sucção.
		Fluxo restrito por bolsões de vapor nos pontos altos da linha de sucção.
		Nível do tanque de sucção ou nível de pressão muito baixo.
		Ar ou vapor no fluido bombeado.
		NPSH reduzido pela presença de fluidos mais voláteis no fluido de processo. Contate um representante da Sundyne Corporation sobre o uso de indutor.
	Falha de componente de acionamento, como eixo de interconexão ou chaveta do rotor, ou falta destes componentes no conjunto.	Desmonte e inspecione.
	Direção de rotação invertida.	A direção da rotação do eixo de transmissão deve ser como mostrada pela seta na caixa da bomba NOTA: O rotor e o acionador rodam na mesma direção.

Tabela de Solução de Problemas da Caixa Multiplicadora e Bomba		
Sintoma	Possível Causa	Ação Corretiva
Vazão ou altura manométrica insuficiente.	Vazão muito alta.	Compare a altura manométrica e a vazão com a curva de desempenho.
	Direção de rotação do eixo do lado do acionador errada (Não é possível a bomba desenvolver mais que 50 % de altura manométrica designada nesta condição).	A direção da rotação do eixo do acionador deve ser como mostrado pela seta na carcaça da bomba. NOTA: O rotor e o acionador giram na mesma direção.
	NPSH mais baixo que a exigência de NPSH listada na folha de dados.	Consulte soluções listadas sob "Sem vazão, Sem pressão na partida".
	Vazão muito baixa, causando superaquecimento ou fluido resultando em ebulição interna ou operação da bomba instável.	Aumente a vazão.
		Desvie parte da descarga da bomba para o tanque.
		Use o "by-pass" da cavidade do selo mecânico e ventile o ponto alto da bomba para aumentar continuamente a vazão de entrada.
	Descarga do difusor parcialmente entupida ou rotor danificado pela passagem de partícula sólida.	Limpe esta área de qualquer obstrução e restaure a superfície lisa (use lixa ou máquina) e livre de marcas de corrosão. A borda da garganta do difusor deve ser afiada.
	Corrosão e/ou erosão da garganta do difusor (pode também ser acompanhada de corrosão/ erosão do difusor e superfície de cobertura próxima ao rotor).	Se a borda da garganta não estiver mais afiada e lisa ou tiver aumentado de tamanho, o aumento da altura manométrica pode ser reduzido. A abertura da área de entrada da garganta resultará em maiores vazão e consumo de potência. Corrosão / erosão do difusor e cobertura próxima ao rotor resultará em aumento significativo da potência.
	Excessiva recirculação da descarga para a sucção.	Verifique a vazão através da tubulação externa.
		Anel O-ring da bomba (936C) danificado ou faltando.
		Orifício separador centrífugo integral desgastado.
	Peso específico ou viscosidade do fluido de processo diferente dos valores apresentados na folha de dados.	Verifique a viscosidade real e o peso específico na temperatura operacional. Viscosidade superior a cinco centipoise causará redução da altura manométrica e ~~do~~ aumento de vazão e consumo de energia.
	Velocidade do acionador muito baixa.	Compare a velocidade com o valor listado na folha de dados.
	Manômetro ou medidor de vazão com erro.	Calibre a instrumentação.

Tabela de Solução de Problemas da Caixa Multiplicadora e Bomba		
Sintoma	Possível Causa	Ação Corretiva
Acionador sobrecarregado.	Peso específico ou viscosidade do fluido maior que os valores listados na folha de dados.	Compare a viscosidade real e o peso específico com o valor listado na folha de dados.
	Falha elétrica no acionador elétrico.	Verifique a capacidade e o ajuste do disjuntor.
		Verifique a voltagem e o ajuste de voltagem entre as fases.
		A corrente para cada fase deve estar ajustada dentro de três por cento.
	Falha mecânica da caixa multiplicadora ou bomba no acionador.	Retire o acionador e verifique a liberdade de rotação da bomba e dos conjuntos girantes da caixa multiplicadora.
		Retire a voluta e procure por qualquer falha mecânica.
		Retire o visor de nível de óleo da caixa multiplicadora e inspecione o fundo do reservatório em busca de desgaste de partículas. Mancais provavelmente não estão danificados se desgastes de partículas não estiverem presentes.
	Marca de corrosão na superfície da cobertura do difusor ou no difusor, próximo às pás do rotor. A elevação da altura manométrica também é reduzida por esta condição.	Desmonte a bomba e inspecione. Superfícies ásperas ou manchadas podem causar perdas de carga que aumentam significativamente o consumo de potência. Limpe estas áreas de qualquer obstrução e restaure a superfície lisa (use lixa ou máquina). Verifique a área da garganta do difusor na entrada: erosão ou corrosão resultante da aspereza ou do aumento da área aumentam o consumo de potência. NOTA: Uma garganta maior que o projeto permite uma maior vazão e potência para uma dada altura manométrica.
Excessivas pulsações de pressão de descarga.	Vazão muito baixa.	Aumente a vazão através da bomba. Adicione “by-pass” para o tanque de sucção se necessário.
	NPSH disponível insuficiente	Consulte soluções para NPSH insuficiente sob “Sem vazão, Sem pressão na partida” acima.
	Válvula de controle de vazão defeituosa.	Verifique a válvula de controle.
	A vazão é muito baixa para controle por válvula de contrapressão ou operação em paralelo.	Aumente a queda de pressão entre a bomba e a válvula de controle. Aumente a vazão.

Tabela de Solução de Problemas da Caixa Multiplicadora e Bomba		
Sintoma	Possível Causa	Ação Corretiva
Mudança da cor do óleo da caixa multiplicadora, de cor normal para rosa leitoso ou amarelo.	Óleo da caixa multiplicadora contaminada com água ou fluido de processo.	Inspecione o trocador de calor da caixa multiplicadora para verificar se há vazamentos
		Verifique se há vazamento excessivo do selo mecânico.
		Inspecione os anéis o-ring da luva do eixo.
		Verifique se a porta de selagem 1 e outros drenos de vedação estão abertos para vazão do vazamento do selo mecânico sem bloqueios.
Luva do eixo está esfregando no diâmetro interno do selo mecânico.	Falha no mancal da caixa multiplicadora.	Instale a caixa multiplicadora reserva ou a caixa multiplicadora de reparo identificada como ”MANUTENÇÃO”.
Consumo excessivo de óleo lubrificante da caixa multiplicadora.	Vazamento do selo mecânico do eixo de baixa velocidade (115).	Verifique se há vazamento na porta do dreno. Substitua o selo mecânico se necessário.
	Vazamento do selo mecânico do eixo de alta velocidade (60C).	Verifique se há vazamento na porta 1 (dreno) da caixa de selagem. Substitua o selo mecânico se necessário.
	Vazamento através do trocador de calor para o fluido de resfriamento.	Faça um teste de pressão no trocador de calor e substitua-o se exigido.
Formação de espuma excessiva no óleo	Nível de óleo alto.	Desligue a bomba e verifique o nível de óleo.
	Baixa temperatura da caixa multiplicadora.	Ajuste o fluido de resfriamento com o trocador de calor, mantendo a temperatura do óleo em 140F (60°C).
	Lubrificante incorreto.	Preencha com óleo conforme Boletim de Engenharia de Campo, nº 40.2.04, rev.D.
Alta temperatura da caixa multiplicadora.	Trocador de calor sujo ou fluido de resfriamento desligado.	Verifique o fluxo de líquido refrigerante e/ou limpe o comutador de calor.
	Nível de óleo muito alto.	Verifique o nível de óleo e ajuste.

13. Tabela de Solução de Problemas das Vedações Mecânicas da Bomba

A Tabela de Selos Mecânicos da Bomba abaixo contém procedimentos de solução de problemas para unidades equipadas com Selos Mecânicos simples. Esta tabela também se aplica a selos mecânicos Duplos e Tandem. Os procedimentos de reparo para Selos Mecânicos estão listados na seção “MANUTENÇÃO DE SELO MECÂNICO” deste manual.

Tabela de Solução de Problemas dos Selos Mecânicos da Bomba
continuação

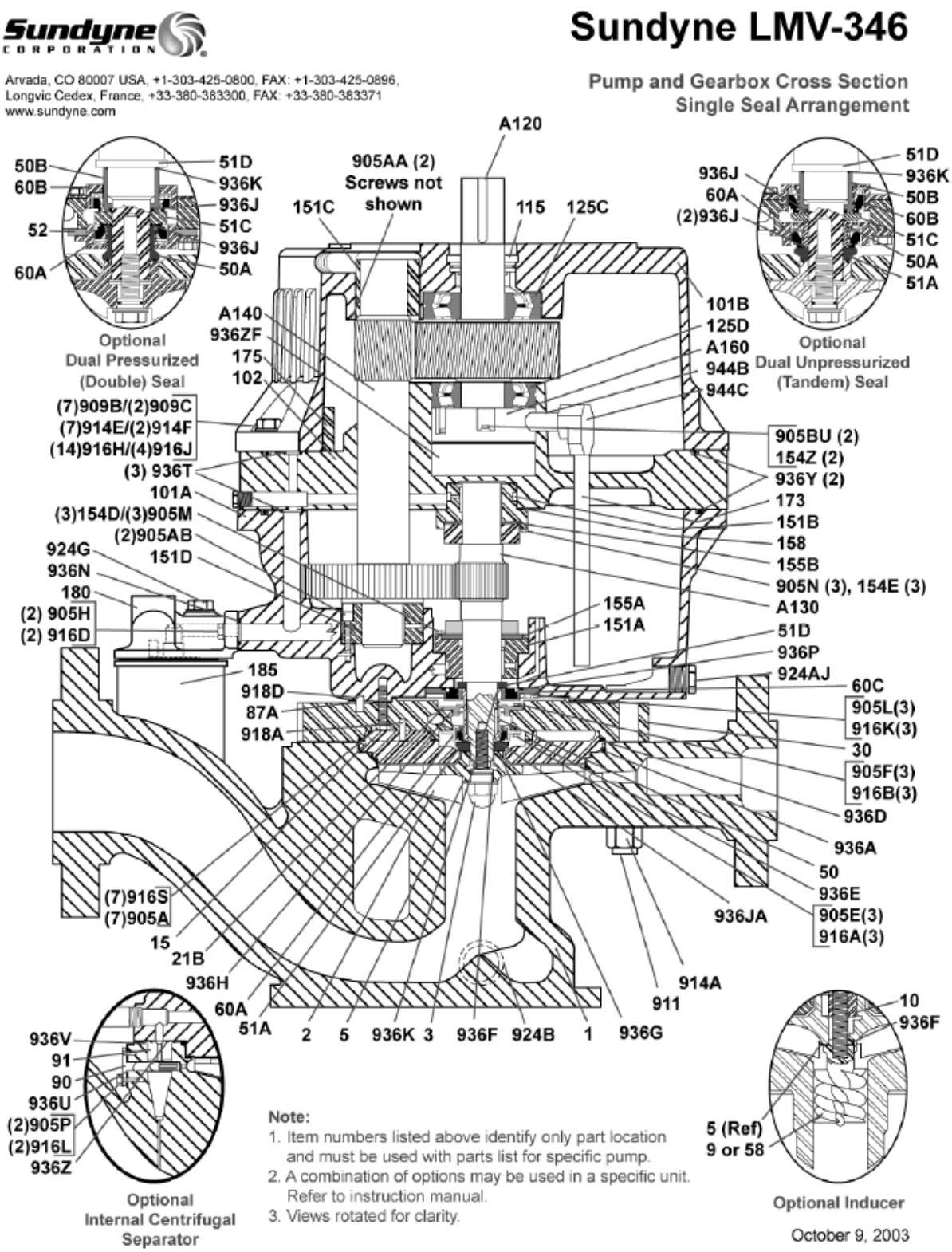
Problema	*Possível Causa*	*Ação Corretiva*
Aumento repentino no vazamento da vedação.	Cavitação severa ou perda de carga na sucção causando vibração e rebatimento da face da vedação.	Corrija a condição de sucção da bomba que está causando a cavitação. Esgote o vapor da cavidade da vedação e parta novamente a bomba.
		Instale o selo mecânico duplo se a perda de carga na sucção não puder ser evitada.
	Crosta de gelo no selo mecânico em bombas de baixa temperatura, ou crosta de gelo quando está selando fluidos que evaporam a temperaturas menores que 32°F (0°C) na pressão atmosférica.	Aqueça com fluido compatível que não congele na temperatura da bomba através das portas de selagem 2 ou 7 para evitar a formação de crosta de gelo no lado atmosférico do selo mecânico durante a partida e em condição de funcionamento.
		Use purga ou gás nitrogênio seco nas portas de selagem 2 ou 7.
		Instale selo mecânico duplo ou tandem se o gelo for proveniente de água no fluido de processo ou fluido de lavagem externo compatível que não contenha água.
	Partículas sólidas na cavidade do selo mecânico ou na área da mola (as faces do selo normalmente têm uma aparência arranhada).	Verifique se os orifícios do separador centrífugo integral estão entupidos. Limpe os orifícios se necessário.
		Forneça fluido de lavagem externo limpo ou selo mecânico duplo se as partículas não puderem ser retiradas por separador.
	A ação da mola da face estacionária do selo está áspera e viscosa.	Se as peças estiverem corroídas, substitua-as por peças feitas com materiais compatíveis.
		Se a formação de sólidos causa vedação grudenta, analise as propriedades do fluido. Use fluido de lavagem externo ou selo mecânico duplo.
	Selo mecânico desgastado ou danificado.	Desmonte o selo mecânico e reconstrua-o ou substitua-o seguindo instruções da seção de manutenção.
	Padrão de desgaste nas faces rotativas do selo mecânico não uniforme.	Gire levemente as superfícies da luva do eixo e do cubo do rotor que toca a face rotativa do selo para retirar os pontos altos. Instale novas faces de vedação.
	Padrão de desgaste na face estacionária lisa, mas não uniforme.	Tente polir a face ou substitua o selo.

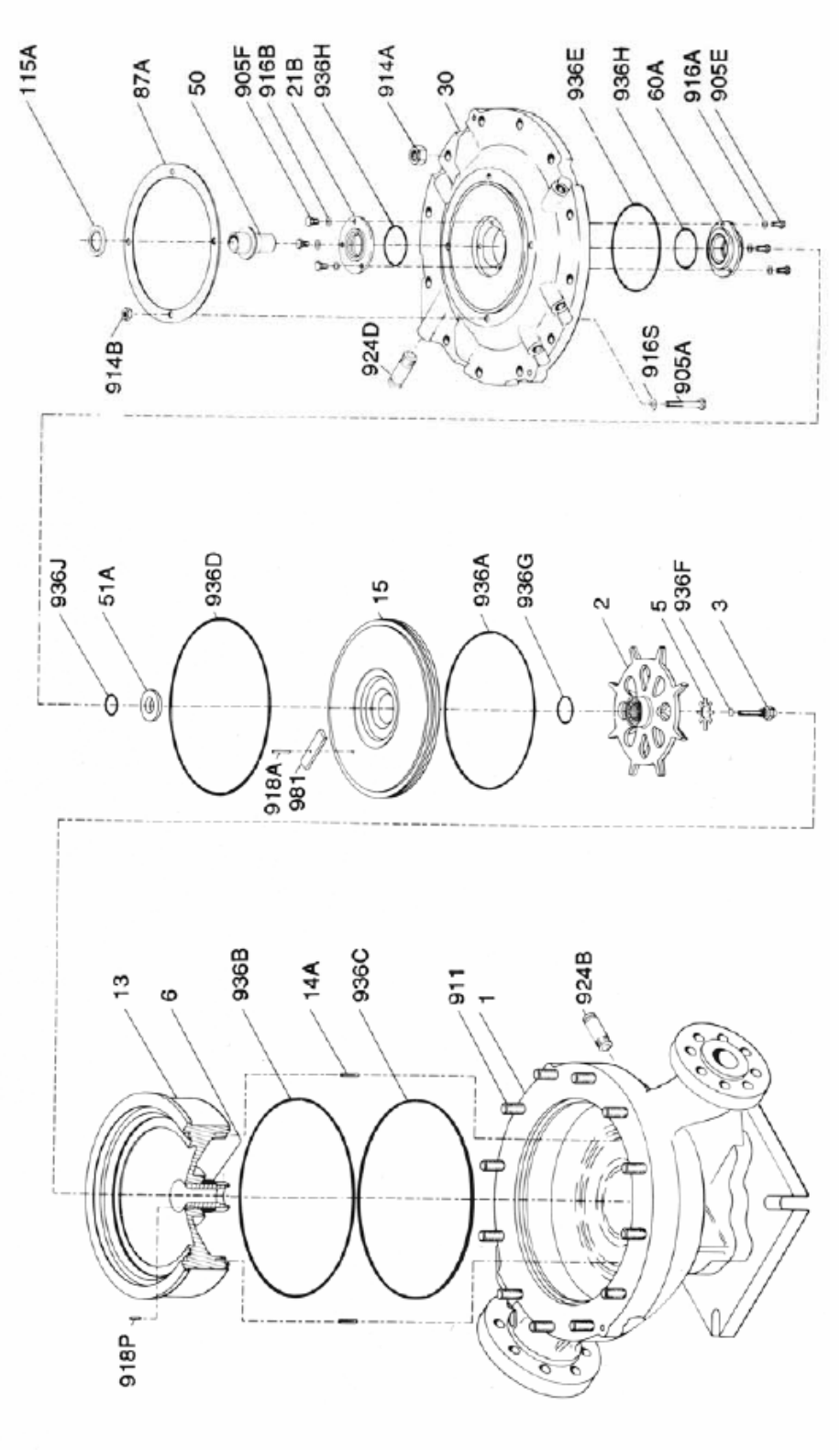
Tabela de Solução de Problemas dos Selos Mecânicos da Bomba *continuação*		
Problema	Possível Causa	Ação Corretiva
Aumento repentino no vazamento da vedação. (continuação)	Bordas da face estacionária lascadas e face do selo desgastada (vapor na cavidade do selo causa desgaste excessivo e/ou rachaduras na face rotativa).	Instale “by-pass” na cavidade do selo para o tanque de sucção. Isto evita perda de carga na sucção de bomba. Forneça fluido de lavagem. Instale selo mecânico duplo.
	Face rotativa rachada ou quebrada. Pode ser causada por dano na montagem ou choque térmico causado por funcionamento do selo mecânico a seco.	Evite perda de carga na sucção da bomba ou forneça fluido de lavagem externo em regime constante.
		Instale selo mecânico duplo.
	Ataque químico das faces do selo, peças do selo ou anéis o-ring.	Investigue as propriedades do fluido e determine os materiais adequados para substituição.
	Movimento radial excessivo do eixo de alta velocidade.	Verifique mancal do eixo de alta velocidade e substitua se necessário.
	Eixo de alta velocidade flambado ou seriamente desbalanceado.	Verifique se existe dano no rotor e/ou indutor, que indica que uma grande partícula entrou pela bomba.
		Acúmulo de material do rotor/ indutor causando desequilíbrio.
	Dano da face secundária do selo mecânico (anel de vedação Teflon®, elastômero U-cup ou anel o-ring.	Cheque se há ação de erosão e/ou corrosão.
		Instale o plano de selagem ou selo mecânico duplo.
	Diminua a folga axial do conjunto girante do eixo de alta velocidade.	Verifique o torque correto do parafuso do rotor/indutor.
		Verifique se há distorções dos “anéis o-ring” de Teflon®.

ANEXO A

Desenhos LMV-346:

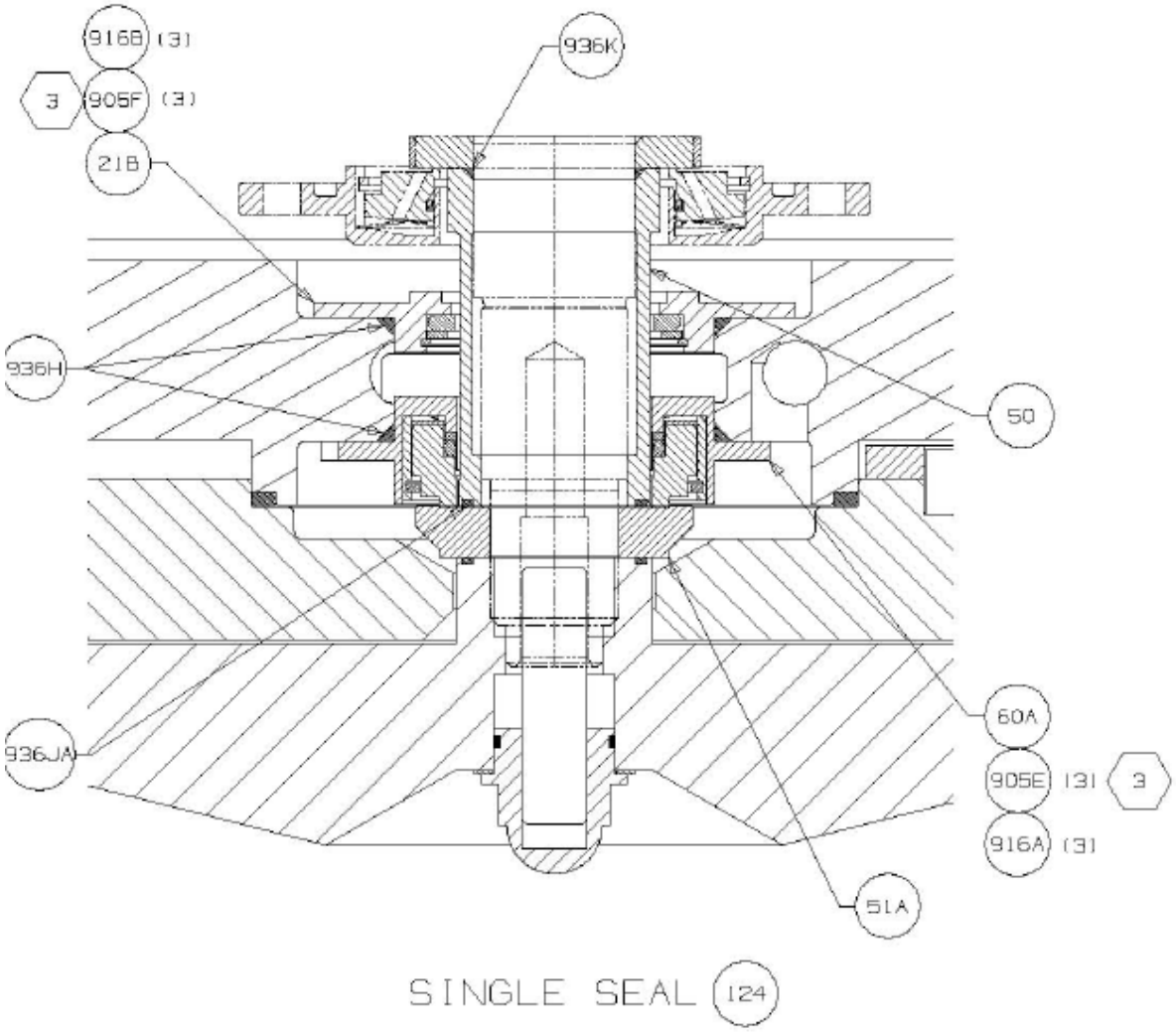
1. Desenho de Corte da Bomba e da Caixa Multiplicadora
2. Vista Explodida das Partes da Bomba em contato com o fluido de processo
3 Desenho de Corte do Selo Mecânico Simples
4. Desenho de Corte do Selo Mecânico Duplo
5. Desenho de Corte do Selo Mecânico Tandem


Sundyne CORPORATION
Arvada, CO 80007 USA, +1-303-425-0800, FAX: +1-303-425-0896,
Longvic Cedex, France, +33-380-383300, FAX: +33-380-383371
www.sundyne.com
Sundyne LMV-346
Pump and Gearbox Cross Section
Single Seal Arrangement
A120
905AA (2) Screws not shown
151C
115
125C
50B
60B
52
60A
51D
936K
936J
51C
936J
50A
Optional Dual Pressurized (Double) Seal
936J
60A
(2)936J
51D
936K
50B
60B
51C
50A
51A
Optional Dual Unpressurized (Tandem) Seal
A140
936ZF
175
102
101B
125D
A160
944B
944C
(7)909B/(2)909C
(7)914E/(2)914F
(14)916H/(4)916J
(3) 936T
101A
(3)154D/(3)905M
(2)905AB
151D
924G
936N
180
(2) 905H
(2) 916D
905BU (2)
154Z (2)
936Y (2)
173
151B
158
155B
905N (3), 154E (3)
A130
155A
151A
51D
936P
924AJ
60C
905L(3)
916K(3)
30
905F(3)
916B(3)
936D
936A
50
936E
905E(3)
916A(3)
936JA
185
918D
87A
918A
(7)916S
(7)905A
15
21B
936H
60A
51A
2
5
936K
3
936F
924B
1
936G
911
914A
936V
91
90
936U
(2)905P
(2)916L
936Z
Optional Internal Centrifugal Separator
Note:
1. Item numbers listed above identify only part location and must be used with parts list for specific pump.
2. A combination of options may be used in a specific unit. Refer to instruction manual.
3. Views rotated for clarity.
10
936F
5 (Ref)
9 or 58
Optional Inducer
October 9, 2003

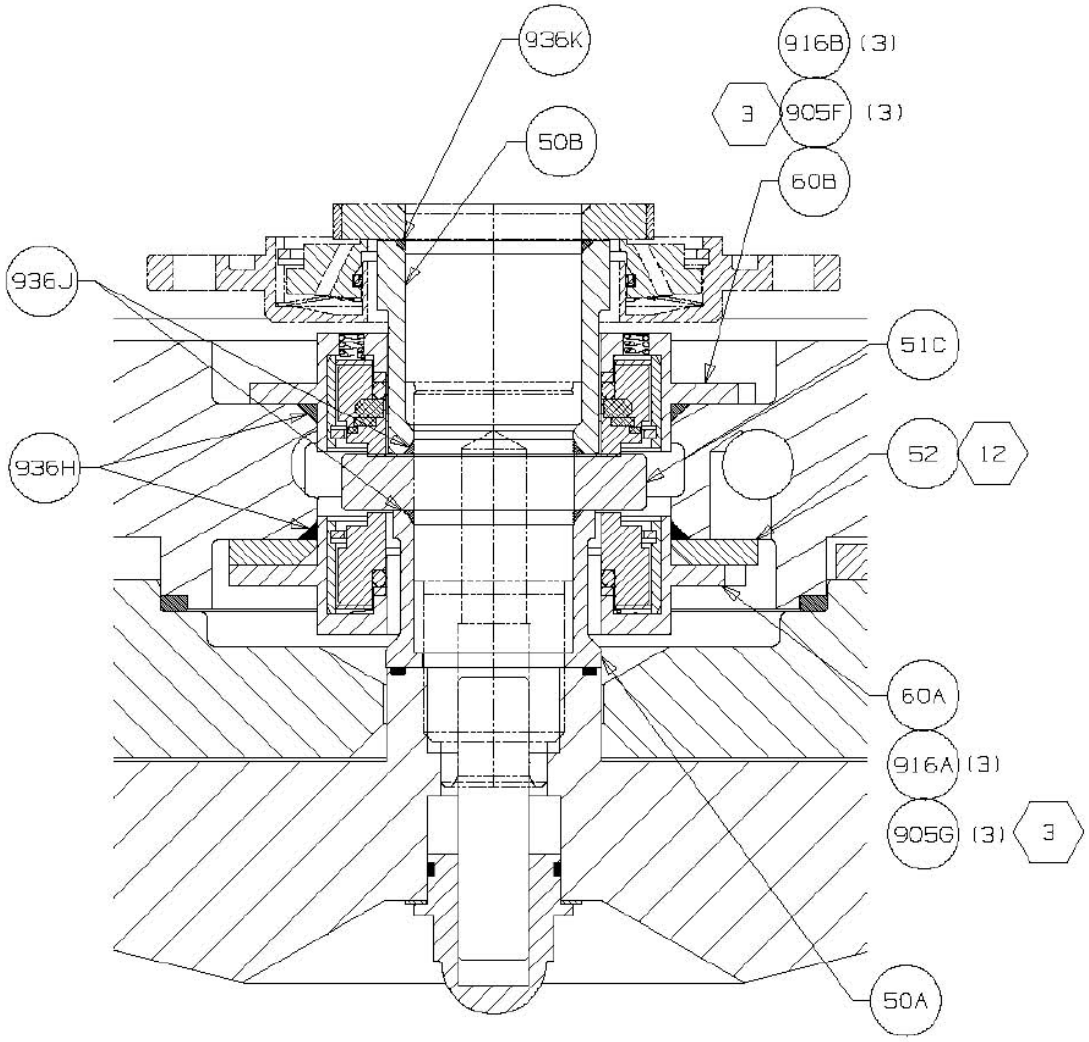


LMV-346 PUMP WET END EXPLODED VIEW

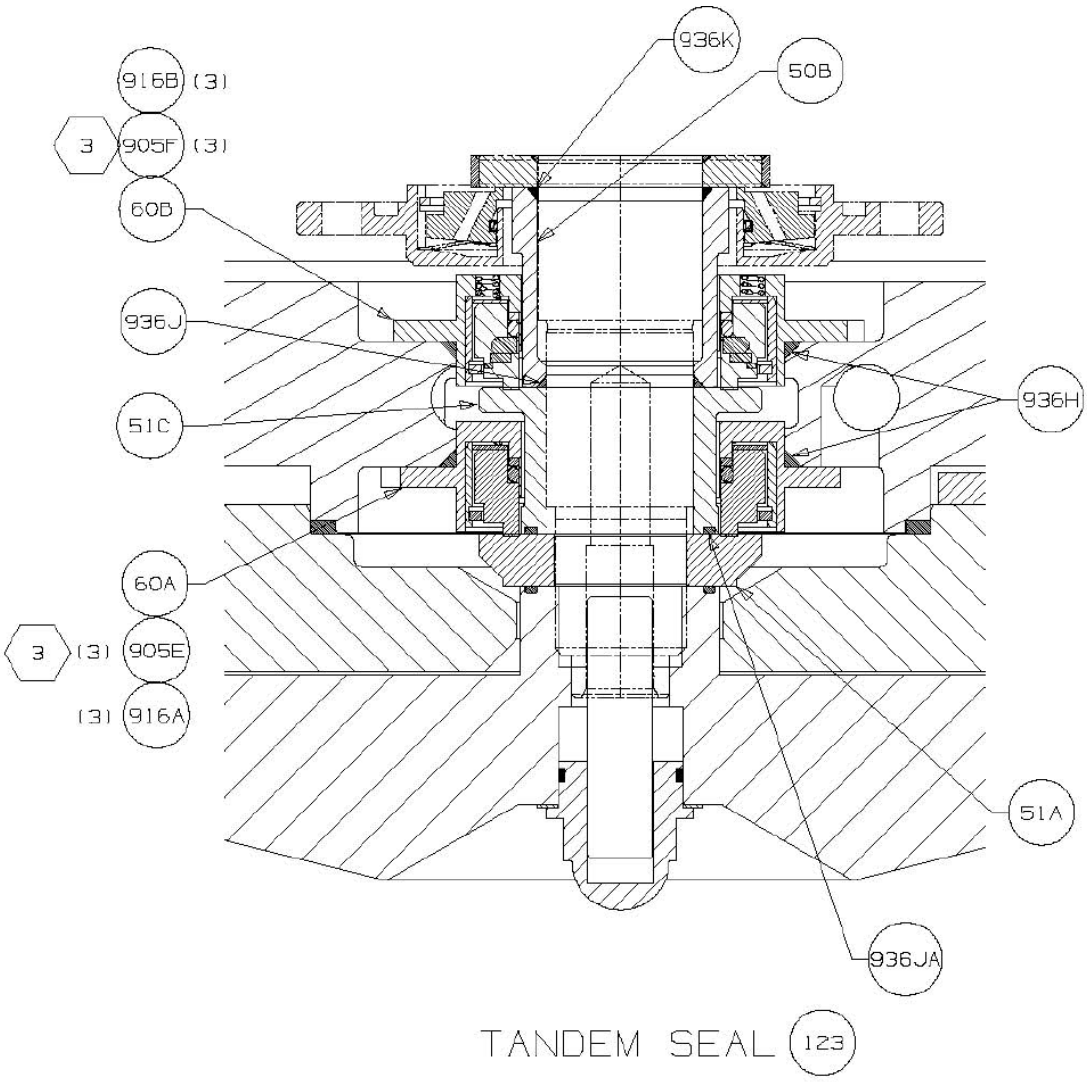
VISTA EXPLODIDA DAS PARTES DA BOMBA EM CONTATO COM O FLUIDO DE PROCESSO



SINGLE SEAL (124)



DOUBLE SEAL (123)


936K
50B
916B (3)
3
905F (3)
60B
936J
51C
936H
60A
3 (3) 905E
(3) 916A
51A
936JA
TANDEM SEAL 123

Anexo B

Boletim do Fabricante do Acoplamento para Alinhamento

Verifique o Boletim do Fabricante do Acoplamento para Alinhamento incluído no Pacote de Dados Final da Sundyne da sua unidade.

SUNDYNE
14845 W.64th Avenue
Arvada, Colorado 80007 USA
+1-303-425-0800 – Fax: +1-303-425-0896
www.sundyne.com

Sundyne Europe – Dijon (Longvic) – France
+33(0)3.80.38.33.00 – Fax: +33(0)3.80.33.66

- ANSIMAG – ANYSPEED – CASTER – GSP – HMD/KONTRO – MASO/SINE – SUNDYNE COMPRESSORS – SUNDYNE – SUNFLO –

SA-07-11-75, Rev Orig

© Sundyne Corporation 2006 Todos os Direitos Reservados